

Programme de radioprotection



UQTR



Université du Québec
à Trois-Rivières

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

Table des matières

1.	Objectif	3
2.	Portée	3
3.	Cadre législatif	3
4.	Définitions	4
5.	Rôles et responsabilités.....	5
	5.1 La Commission canadienne de sûreté nucléaire	5
	5.2 UQTR.....	6
	5.3 Le Comité de biosécurité et de gestion des matières dangereuses.....	6
	5.4 Responsable de la radioprotection	7
	5.5 Le directeur.....	9
	5.6 L'utilisateur	10
6.	Risques pour la santé.....	10
	6.1 Les effets d'une exposition à un rayonnement	10
7.	Renseignements généraux - La radioactivité	11
	7.1 Atomes et radioisotopes	11
	7.2 Le rayonnement	12
	7.3 La radioactivité	15
	7.4 La radioactivité au quotidien et à l'UQTR.....	15
	7.5 Les unités de mesures de la radioactivité	16
	7.5.1 L'activité d'une source radioactive.....	16
	7.5.2 Dose absorbée.....	17
	7.5.3 Dose équivalente	17
	7.5.4 Dose efficace	17
	7.5.5 Limite de doses.....	18
	7.6 Les appareils de mesure des radiations	19
	7.7 La radioprotection et le principe ALARA	19

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

8.	Permis et autorisations.....	20
8.1	Permis institutionnel	20
8.2	Demande de permis interne.....	21
8.2.1	Achats	21
8.2.2	Réception.....	22
8.2.3	Inspection des colis.....	22
8.3	Transport et expédition.....	22
8.4	Déclassement des installations	23
9	Règles de sécurité.....	23
9.1	Affichage et signalisation.....	23
9.2	Sécurité en présence de sources scellées dans un appareil à rayonnement.....	24
9.3	Élimination des déchets radioactifs.....	25
10.	Formation	25
11.	Registre.....	25
11.1	Registres à tenir par l'établissement.....	25
12.	Audit (vérification interne de la conformité et du respect des règles de sécurité)	26
13.	Mesures d'urgence (accident, incident, perte, vol)	26
13.1	Incident impliquant un appareil à rayonnement	26
13.2	Pertes, vols ou sabotage.....	27
14.	Références.....	28
15.	ANNEXES.....	29
	ANNEXE I.....	30

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

1. Objectif

En vertu de l'article 4 du Règlement sur la radioprotection, tous les titulaires de permis de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) sont tenus de mettre en œuvre un programme de radioprotection (PRP) (1). Le présent Programme de radioprotection remplace la 2^e édition du Guide de radioprotection afin d'harmoniser la gestion documentaire du Service de la protection publique et de la santé et sécurité du travail. Ce programme a été rédigé conformément aux exigences de la CCSN pour tout établissement détenteur d'un permis de possession, d'utilisation ou de radio-isotopes (2).

L'objectif général du programme de radioprotection est de documenter les éléments qui visent à :

- protéger les travailleurs, la communauté universitaire et l'environnement en veillant à ce que les doses de rayonnement soient maintenues au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre (acronyme ALARA pour "**Figure 1 Effet du rayonnement sur l'ADN d'une cellule** *As Low As Reasonably Achievable*");
- veiller à ce que les exigences réglementaires et les conditions de permis soient respectées;
- décrire la structure organisationnelle et les rôles et responsabilités de la direction et du personnel ;
- veiller à ce que la formation et les instructions appropriées fournies aux travailleurs et étudiants portent notamment sur ce qui suit :
 - la radioprotection ;
 - la connaissance des procédures d'urgence;
 - la connaissance des activités autorisées et des exigences réglementaires.

2. Portée

Ce programme s'adresse à l'ensemble de la communauté universitaire, il précise les responsabilités et devoirs de chaque membre de la communauté de façon à assurer une utilisation sécuritaire des radio-isotopes à la fois pour l'utilisateur, pour les autres membres de la collectivité et pour l'environnement.

3. Cadre législatif

Pour obtenir un permis de substances nucléaires et d'appareils à rayonnement de la CCSN, l'Université doit, dans un premier temps, déposer une demande de permis en fournissant l'ensemble des renseignements spécifiés à l'article 3 du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaire* (3) et du *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement* (4). Une fois le permis obtenu, l'Université devient « titulaire de permis » et doit,

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

pour le conserver, se conformer Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires (LSRN) (5) et à ses règlements:

- Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires (3) ;
- Règlement sur la sécurité nucléaire (6) ;
- Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement (4);
- Règlement sur l’emballage et le transport des substances nucléaires (2015) (7) ;
- Règlement sur la radioprotection (1).

4. Définitions

ALARA : As Low As Reasonably Achievable

Bq : Becquerel

C : Coulomb

CIPP: Centre intégré de Pâte et Papier

CCSN : Commission Canadienne de Sûreté Nucléaire

CBGMD : Comité de Biosécurité et de Gestion des Matières Dangereuses

G.-M. : Geiger-Müller

GMD : Gestion des Matières Dangereuses

Gy : Gray

LAI : Limite Annuelle d’Incorporation

QE : Quantité d’Exemption

R : Roentgen

RAC : Rapport Annuel de Conformité

RRP : Responsable de la radioprotection (pour alléger le texte, le masculin sera utilisé)

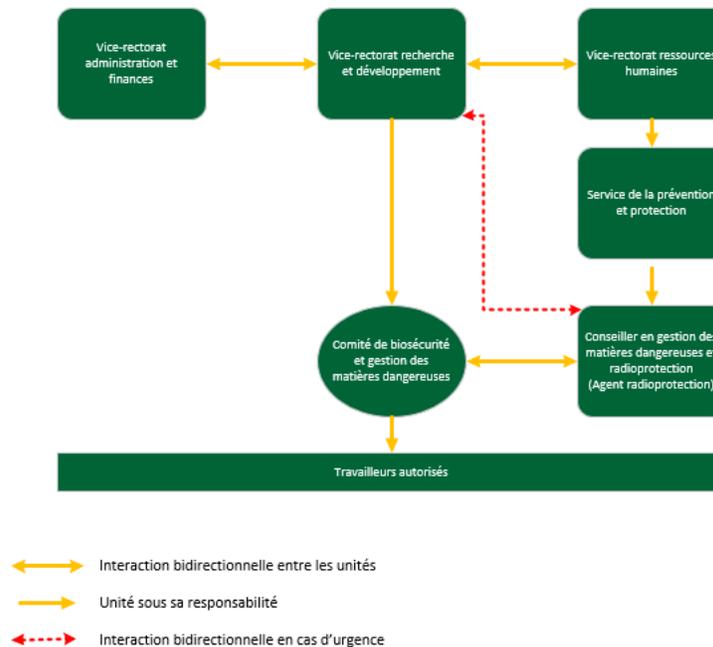
Sv : Sievert

TMD : Transport de Marchandises Dangereuses

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

5. Rôles et responsabilités



5.1 La Commission canadienne de sûreté nucléaire

Au Canada, c'est à la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) que revient le mandat de réglementer la possession et l'utilisation des divers types de sources de rayonnement. Elle fonde ses lois, règlements et procédures sur les recommandations de la Commission internationale de protection radiologique, laquelle entretient des liens privilégiés avec plusieurs organismes internationaux dont l'Organisation mondiale de la santé, l'Agence internationale de l'énergie atomique et le Comité scientifique des Nations Unies.

La CCSN réglemente tout ce qui entoure l'utilisation des sources de rayonnements, de leur achat, leur importation ou leur exportation jusqu'à leur élimination. Ceci inclut:

- les sources radioactives non scellées (radio-isotopes) et produits radiopharmaceutiques utilisés à des fins de diagnostic, de thérapie et de recherche;
- les sources scellées utilisées en recherche, en thérapie ou pour des fins d'étalonnage;
- les sources scellées intégrées à des instruments ou équipements.

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

Sont cependant exclues des mesures de contrôle et de la nécessité d'obtenir un permis, les substances radioactives, scellées ou non, qui ne dépassent pas leur quantité d'exemption, leur niveau de libération conditionnelle ou leur niveau de libération inconditionnelle. Les appareils à rayons x utilisés à des fins médicales ne sont également pas encadrés par la CCSN.

5.2 UQTR

L'UQTR est l'autorité reconnue par la CCSN pour administrer le permis institutionnel dont elle est détentrice (titulaire de permis institutionnel). Ce type de permis permet d'avoir en possession, transférer, utiliser et stocker l'appareil à rayonnement autorisé.

C'est le vice-recteur à la recherche et au développement qui est le signataire officiel de tous les engagements que prend l'Université concernant la radioactivité et la radioprotection.

Pour l'aider à administrer le permis ainsi que pour répondre à toutes les responsabilités qui lui incombent en matière de radioprotection, biosécurité ou gestion des matières dangereuses, l'Université s'est dotée d'un comité institutionnel, le Comité de biosécurité et de gestion des matières dangereuses.

La CCSN doit être informée des personnes responsables de la gestion et du contrôle des matières radioactives et doit être avisée de tout changement dans les quinze (15) jours suivant un changement.

5.3 Le Comité de biosécurité et de gestion des matières dangereuses

Le Comité de biosécurité et de gestion des matières dangereuses (CBGMD) est une instance institutionnelle dont le mandat est consigné dans une résolution du Conseil d'administration de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Ce comité, sous la responsabilité du vice-rectorat à la recherche et au développement, est présidé par un membre élu à ce poste et se réunit environ six fois par an. Sur ce comité, siègent notamment un professeur spécialiste en matière de risques radioactifs ainsi que le conseiller en gestion des matières dangereuses et radioprotection (le responsable de la radioprotection désigné).

C'est à ce Comité que revient le mandat de veiller à ce que les obligations liées à l'octroi d'un permis par la CCSN soient respectées. Ces obligations, définies dans l'article 12 du *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaire* (3) et définies par le *Conseil d'administration de l'UQTR* (8), consistent à:

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

- d'élaborer et de recommander aux instances de l'UQTR l'adoption de politiques, de règlements relatifs à la gestion des matières dangereuses et au niveau de confinements requis pour l'exécution de travaux de recherche, qui soient conformes aux règlements fédéraux, provinciaux et municipaux;
- d'évaluer les politiques, les méthodes et les pratiques existantes et de recommander des modifications au besoin;
- d'étudier les projets d'amendements législatifs, d'évaluer leurs effets possibles sur les activités universitaires et de faire des recommandations en vue de modifier en conséquence, s'il y a lieu, les politiques et pratiques de l'Université;
- d'analyser les rapports d'accidents et d'incidents mettant en cause des matières dangereuses, de faire enquête et de proposer des mesures de prévention;
- d'évaluer et de proposer des programmes de formation;
- de vérifier la conformité des dossiers aux divers règlements et faire les recommandations nécessaires;
- d'examiner et d'évaluer les méthodes de l'Université en matière de gestion des déchets dangereux et faire des recommandations;
- d'étudier les problématiques rapportées par les conseillers du SPPSST ou tout membre de la communauté universitaire et d'émettre les recommandations nécessaires;
- de procéder à l'examen de tout projet de recherche susceptible de comporter des risques biologiques, chimiques et radioactifs;
- d'effectuer régulièrement des visites, notamment dans les laboratoires de recherche, dans le cas de situations problématiques ou particulières;
- d'exiger l'arrêt de toute activité de recherche dérogeant aux lois, règlements et directives relatifs aux risques biologiques, chimiques et radioactifs;
- de répondre pour l'Université auprès des organismes subventionnaires du respect des normes d'utilisation en matière de biosécurité et de gestion des matières dangereuses;
- de soumettre un rapport annuel au vice-recteur à l'enseignement et à la recherche.

En cas de non-conformité à la politique du CBGMD et aux documents s'y rattachant, le comité recommandera que des mesures correctives nécessaires soient prises par les responsables des installations fautives. Le CBGMD pourra s'adresser au doyen de la recherche et de la création ou au vice-recteur à la recherche et au développement en cas de non-conformité qui n'a pas fait l'objet d'une correction appropriée de façon diligente.

5.4 Responsable de la radioprotection

La personne responsable de la radioprotection (RRP) est responsable de la gestion et du contrôle des activités autorisées et est autorisé à agir au nom du demandeur ou du titulaire de permis. Elle veille quotidiennement à ce que les activités autorisées soient exécutées conformément aux exigences de la CCSN. C'est la personne chargée d'administrer le programme de radioprotection,

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

la mise en application des politiques, règlements et procédures en matière de radioprotection ainsi que toute autre disposition adoptée par le CBGMD.

Conformément aux exigences de la CCSN (2) (3), les responsabilités du RRP consistent à :

- préserver la santé et la sécurité de la communauté universitaire 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 l'autorisation et la conformité;
- assurer la rédaction du rapport annuel de conformité de la CCSN;
- rédiger et mettre à jour le programme de radioprotection aux 3 ans ou plus tôt en cas de changements;
- assurer une conformité dans l'acquisition, le transfert et l'élimination des appareils à rayonnement;
- détecter les enjeux de radioprotection et recommander des mesures correctives;
- vérifier la mise en œuvre et l'efficacité des mesures correctives;
- veiller à la conformité aux exigences réglementaires de la CCSN pour la calibration des radiamètres et le test d'étanchéité des sources scellées;
- assurer l'étalonnage annuel des instruments de détection;
- veiller à ce que les sources scellées fassent l'objet des épreuves d'étanchéité, lorsque requis;
- assurer la conservation de tous les registres requis;
- faire enquête en cas de perte, vol ou sabotage d'une source radioactive et aviser immédiatement la CCSN;
- détenir le pouvoir de mettre fin à toute pratique de travail non sécuritaire et toute activité qui pourrait entraîner une non-conformité;
- élaborer des procédures liées à la radioprotection, à la formation, à l'utilisation, le transport et l'élimination de matière radioactive;
- évaluer le rendement du programme de radioprotection (PRP) et communiquer les résultats au mandataire du demandeur.
- assurer un lien entre le CBGMD et les utilisateurs;
- analyser les demandes de projet d'utilisation de radio-isotopes ou d'utilisation d'appareil à rayonnement ionisant avec les membres du sous-comité de radioprotection du CBGMD et les soumettre pour approbation finale au CBGMD lors des réunions régulières;
- aviser le CBGMD ainsi que le Vice-recteur à la recherche et création (responsable du permis) lorsque :
 - des mesures prises en cas de pratiques inadéquates;
 - des écarts de pratique non corrigés.

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

5.5 Le directeur

Le directeur d'une unité de recherche, de service ou de département où sont entreposées et manipulées des substances radioactives a une responsabilité de supervision du personnel et des étudiants sous son autorité. En conséquence, il doit :

- veiller à ce que les conditions précisées dans le présent guide de radioprotection soient respectées et que les pratiques de radioprotection permettent de garder les expositions aux radiations à un niveau aussi bas que raisonnablement possible d'atteindre (principe ALARA);
- veiller à ce que l'on applique des pratiques sécuritaires en laboratoire (avoir identifié les risques et les avoir éliminés ou contrôlés);
- transmettre au RRP la liste des membres de son personnel manipulent les substances radioactives;
- afficher dans son unité la liste des personnes autorisées à manipuler des matières radioactives, telle que transmise au RRP;
- veiller à ce que tout utilisateur de matières radioactives et des appareils à rayonnement, sous sa responsabilité, ait reçu la formation en radioprotection ;
- veiller à ce que les utilisateurs qui n'ont pas encore reçu leur formation travaillent sous supervision directe s'ils ont à manipuler du matériel radioactif;
- veiller à ce que ces aires soient propres et qu'elles respectent les recommandations de la CCSN quant à l'identification par des panneaux de mise en garde contre les rayonnements, la ventilation ou le blindage;
- informer des limites d'exposition pour une travailleuse enceinte, tout en tentant de réduire au maximum son niveau d'exposition du rayonnement. ;
- tenir à jour et transmettre au RRP un inventaire des matières radioactives ainsi que des registres d'entreposage et ne détruire ou s'en défaire qu'après autorisation écrite de la CCSN;
- informer le RRP de toute modification pouvant augmenter ou diminuer l'exposition afin d'assurer une classification adéquate des locaux;
- aviser le RRP de tout incident impliquant des matières radioactives;
- faire rapport au CBGMMD des mesures correctives mises de l'avant pour rendre les pratiques de son unité conformes aux exigences de la CCSN lorsque les pratiques habituelles sont jugées inadéquates par le RRP.

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

5.6 L'utilisateur

L'utilisateur est le professeur, chercheur, membre du personnel ou étudiant qui travaille avec du matériel radioactif ou un appareil à rayonnement. Les personnes qui utilisent des matières radioactives ou opèrent des appareils à rayonnement doivent :

- suivre une formation appropriée et renouveler la formation aux trois ans;
- respecter le principe ALARA;
- aviser son supérieur immédiat lorsque l'utilisatrice est enceinte;
- respecter les conditions d'utilisation énumérées sur le permis;
- respecter les règles de radioprotection émises par la CCSN en fonction du niveau du laboratoire (élémentaire, intermédiaire ou supérieur);
- informer le responsable de projet et le responsable de la radioprotection de toute situation, accident, déversement ou incident suspect qui aurait pu ou qui pourrait conduire à une exposition indue aux radiations pour lui-même ou pour les autres ou à un déversement dans l'environnement.

6. Risques pour la santé

6.1 Les effets d'une exposition à un rayonnement

Les effets d'une exposition à un rayonnement ionisant sur le corps humain sont très variables et dépendants de la dose reçue et de la fréquence d'exposition.

Le rayonnement ionisant peut affecter les propriétés des macromolécules biologiques telles que les protéines, les acides nucléiques (ADN) et les lipides en modifiant leur structure. Si la modification induite par la radiation est facilement réparable, les conséquences pour les cellules et l'individu sont nulles. Cependant, les modifications peuvent aussi entraîner des effets déterministes et des effets stochastiques. Les effets déterministes aboutissent suite à une exposition aiguë à des doses élevées de rayonnement, à partir d'environ 1 Sv. L'importance et la gravité des effets observés augmentent avec la dose reçue (ex : érythème, vomissement, perte de cheveux, etc).

Les effets stochastiques (aléatoires) sont associés à une réparation inadéquate du matériel génétique, qui résulte à l'altération des cellules. Sur le long terme, ces altérations peuvent mener au développement de cancers. Les conséquences apparaissent à long terme suivant une exposition chronique ou aiguë (**Figure 1 Effet du rayonnement sur l'ADN d'une cellule**). Les effets stochastiques peuvent donc être observés de façon aléatoire même à des doses faibles, d'où l'importance de s'exposer le moins possible et de se conformer au principe de base en

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

radioprotection : ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*) qui sera abordé dans les prochaines sections.

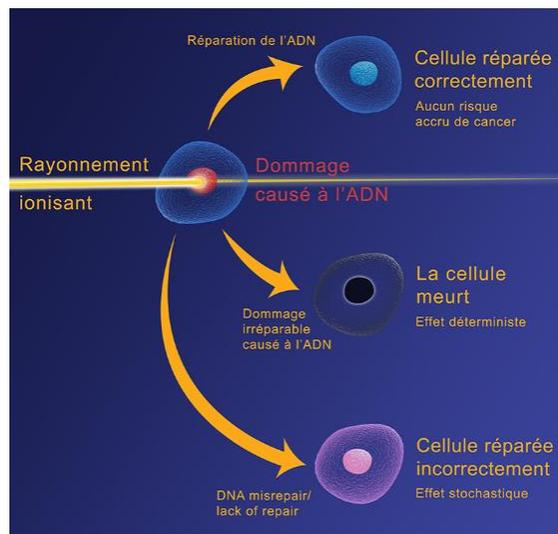


Figure 1 Effet du rayonnement sur l'ADN d'une cellule(9)

7. Renseignements généraux - La radioactivité

7.1 Atomes et radioisotopes

Un atome est le plus petit constituant de la matière, dont son noyau est composé de protons et de neutrons et d'électrons qui gravitent autour du noyau (**Figure 2 L'atome**).

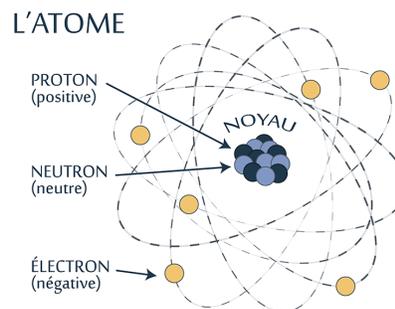


Figure 2 L'atome(9)

Il existe parfois des atomes similaires ayant le même nombre de protons, mais un nombre différent de neutrons, qui se nomme **isotope**. Par exemple, l'hydrogène possède trois isotopes (l'hydrogène normal, où le noyau est composé d'un proton uniquement, le deutérium composé d'un proton et un neutron et le tritium composé d'un proton et deux neutrons). Certains isotopes

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

sont instables, appelées radionucléides ou radioisotopes, parce qu'il y a un déséquilibre du ratio protons/neutrons. L'atome tente alors de retrouver sa stabilité par des transformations nucléaires spontanées, appelées désintégrations, pour réduire sa masse. Ces transformations nucléaires sont généralement accompagnées de l'émission de rayonnement (**Figure 3 Types de désintégration radioactive**).

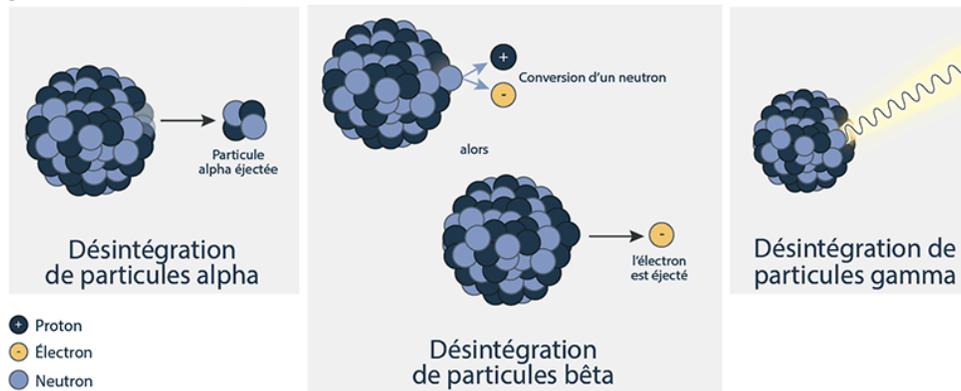


Figure 3 Types de désintégration radioactive (9)

7.2 Le rayonnement

Le rayonnement est de l'énergie émise sous forme d'onde électromagnétique,. Le rayonnement électromagnétique peut être de haute fréquence (ex : rayon X) ou de basse fréquence (ex : micro-onde). Plus la fréquence est élevée, plus le rayonnement est énergétique. L'ensemble de toutes les fréquences forme le spectre électromagnétique. On peut diviser le rayonnement électromagnétique en deux types : le rayonnement ionisant et non ionisant (**Figure 4 Le spectre électromagnétique**).

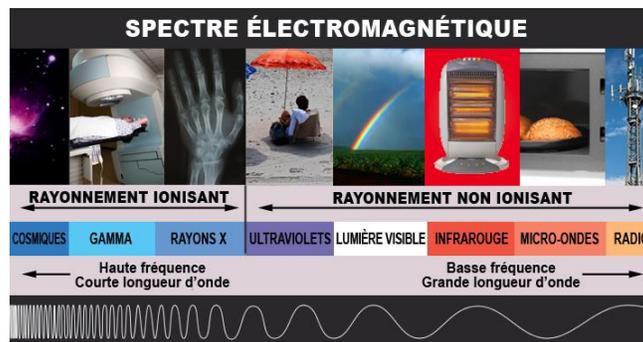


Figure 4 Le spectre électromagnétique (10)

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

Le rayonnement non ionisant est une forme de rayonnement qui ne provoque pas l'ionisation, c'est-à-dire qui ne possède pas l'énergie suffisante pour produire des ions. La lumière visible, les rayons infrarouges et les ondes radio sont des exemples de rayonnement non ionisant.

Le rayonnement ionisant est une forme de rayonnement ayant assez d'énergie pour arracher des électrons aux atomes (crée des ions) en traversant la matière (comme l'air, l'eau ou les tissus vivants). Ceux-ci peuvent nuire au corps humain, mais ils peuvent aussi avoir différents usages bénéfiques.

En plus des ondes électromagnétiques, un rayonnement peut provenir d'un faisceau de particules.

Lors d'une désintégration d'un isotope instable se produit alors l'émission d'un rayonnement ionisant. Il existe trois principaux types de désintégration d'un isotope émettant un rayonnement ionisant : alpha, beta, gamma. Chacun de ces types de rayonnement ionisant a des caractéristiques différentes tel que décrit à la **Figure 5 Types de désintégration radioactive** et **Tableau 1 Principales caractéristiques des rayonnements ionisants**.

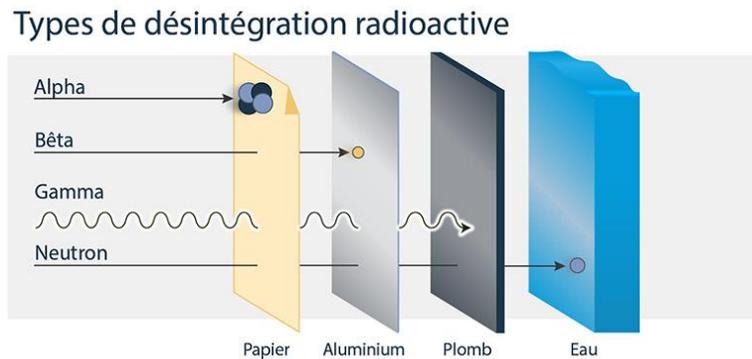


Figure 5 Types de désintégration radioactive (11)

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

Tableau 1 Principales caractéristiques des rayonnements ionisants

TYPE	CHARGE NATURE	Niveau de pénétration	ARRÊTÉ PAR	EXEMPLE
ALPHA (α)	2 protons 2 neutrons 2 charges (+)	Faible Ne pénètre pas dans le corps En cas d'ingestion, le rayonnement alpha est très dommageable.	Papier Peau Quelques cm d'air	U 235 U 238 U 226 Ra 232 Th 241 Am 241
BETA (β)	1 électron (Beta -) ou 1 positron (Beta +)	Moyenne Ne pénètre peu ou pas dans le corps	1cm eau Quelques mètres d'air Feuille d'aluminium, Plexiglas	H 3 C 14 S 32 P 32 Cs 137
GAMMA (γ)	Photon Pas de charge.	Très grande Pénètre dans le corps.	Quelques centaines de mètres d'air Acier Béton Plomb	Cs 137 Ir 192 Or 198

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

7.3 La radioactivité

Comme il a été mentionné précédemment, lorsqu'un radio-isotope se désintègre en éjectant des particules ou en effectuant une transformation, un rayonnement ionisant est émis. L'énergie émise de ce rayonnement est aussi nommée radioactivité.

À chaque désintégration d'un noyau, ce dernier se transforme en un ou des nouveaux noyaux stables. Ainsi, la radioactivité d'une substance décroît constamment en fonction du temps. La période radioactive d'un radio-isotope est le temps nécessaire pour que l'activité d'un radio-isotope soit réduite de moitié, c'est sa demi-vie. Son symbole est $t_{1/2}$. Chaque radio-isotope a une période radioactive de demi-vie unique qui peut varier entre une fraction de seconde et plusieurs milliards d'années.

7.4 La radioactivité au quotidien et à l'UQTR

Le rayonnement fait partie de notre environnement, notre organisme y est adapté. Les rayons cosmiques, le sol, l'eau et même certains aliments contiennent des radio-isotopes auxquels nous sommes exposés dans notre quotidien (**Figure 6** Source naturelle de rayonnement). De plus, certains équipements médicaux et dentaires contribuent à notre exposition au rayonnement ionisant (**Figure 7 Sources artificielles de rayonnement**).

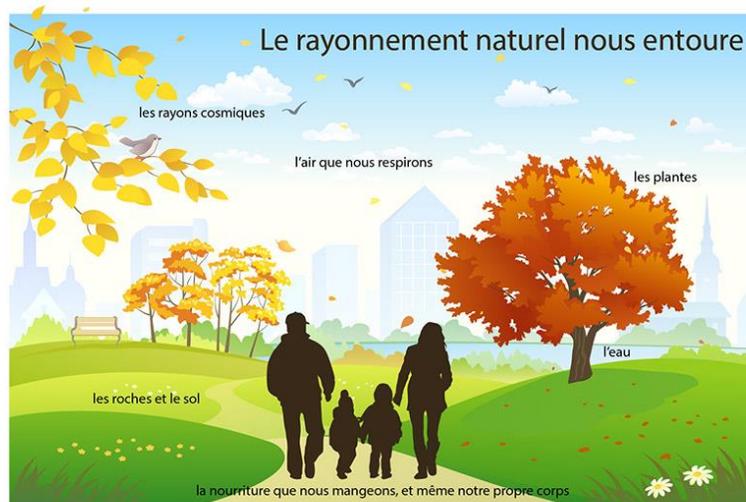


Figure 6 Source naturelle de rayonnement (11)

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07



Figure 7 Sources artificielles de rayonnement (11)

Dans un milieu d'enseignement et de recherche comme une université, les radio-isotopes sont utilisés dans les laboratoires de recherche et d'enseignement et se retrouvent soit sous forme de sources scellées ou non scellées.

Les sources scellées sont généralement emprisonnées dans une capsule ou une enveloppe étanche qui empêche la dispersion de la matière radioactive, mais n'empêche pas l'irradiation. Ces sources émettent des rayonnements ionisants de type alpha, bêta ou gamma, selon la nature de la substance radioactive scellée.

Dans le cas des sources non scellées, les radio-isotopes qu'ils soient à l'état élémentaire, sous forme de composé chimique, d'alliage, d'oxyde, de solution aqueuse, de gaz, ils sont directement accessibles à l'utilisateur. Comme les sources scellées, les sources ouvertes contribuent à l'irradiation externe. Cependant, à l'encontre des sources scellées, elles présentent de plus un risque d'irradiation interne et un risque de contamination des aires de travail. Ainsi, pour connaître les effets biologiques découlant d'une exposition au rayonnement, il faut procéder à l'évaluation de la dose reçue.

7.5 Les unités de mesures de la radioactivité

7.5.1 L'activité d'une source radioactive

L'activité d'une source radioactive représente le nombre de désintégration par seconde. L'activité d'une source donne indirectement certaines informations concernant les risques pour la santé humaine.

L'activité se mesure en **becquerel (Bq)**, unité du système international qui remplace l'ancienne unité de mesure le **Curie (Ci)**.

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ désintégration par seconde}$$

$$1 \text{ Ci} = 37 \text{ Gbq}$$

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

7.5.2 Dose absorbée

La dose absorbée est la quantité d'énergie absorbée par unité de masse de matière. Elle se mesure en **gray (Gy)**.

$$1 \text{ Gy} = 1 \text{ J/Kg}$$

7.5.3 Dose équivalente

L'énergie transmise à un humain peut avoir une nocivité variable selon le type de rayonnement. La dose équivalente est la quantité de dose absorbée par un tissu pondérée pour la nocivité du rayonnement:

$$\text{Dose équivalente (H)} = \text{dose absorbée (D)} \times \text{facteur de pondération (Q}_{\text{rad}})$$

Le facteur de pondération tient compte de la nature du rayonnement et de son efficacité biologique. Par exemple, les rayonnements alpha sont considérés comme 20 fois plus nocifs que les rayonnements gamma. Le Tableau 2 Facteurs de pondération pour les rayonnements présente les facteurs de pondération pour différents rayonnements.

La dose équivalente se mesure en **sievert (Sv)**. Le Sv équivaut à 100 rems.

Tableau 2 Facteurs de pondération pour les rayonnements (1)

Type de rayonnement et gamme d'énergie	Facteur de pondération (Q _{rad})
Beta	1
Rayon X et Gamma	1
Particules alpha, fragments de fission et noyaux lourds	20

7.5.4 Dose efficace

La dose efficace, exprimée en millisievert (mSv), rend mieux compte des dangers potentiels auxquels s'expose une personne en contact avec des radio-isotopes puisqu'elle tient compte de la sensibilité relative des différents tissus et organes aux rayonnements. La dose efficace se calcule en multipliant la dose équivalente par le facteur de pondération attribuée au tissu ou à l'organe considéré (**Tableau 3 Facteurs de pondération pour les organes et les tissus**). La dose efficace

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

totale se calcule en faisant la sommation des doses efficaces pour chacun des organes ou tissus et s'exprime également en sievert (Sv).

Dose efficace = Dose absorbée (**D**) x facteur pondération (**Q_{rad}**) x facteur pondération organe (**Q_{org}**)

Tableau 3 Facteurs de pondération pour les organes et les tissus (1)

Organe ou tissu	Q_{org}
Gonades (testicules ou ovaires)	0,20
Moelle rouge	0,12
Côlon	0,12
Poumon	0,12
Estomac	0,12
Vessie	0,05
Sein	0,05
Foie	0,05
Œsophage	0,05
Glande thyroïde	0,05
Peau	0,01
Surface des os	0,01

7.5.5 Limite de doses

La CCSN encadre des limites de doses de rayonnement à ne pas dépasser pour une personne du public, dont les étudiants, les membres du personnel de l'UQTR font partis. Ces limites de doses définies pour le cristallin, pour la peau et les extrémités sont définies afin d'éviter des effets biologiques à long terme dû à l'exposition au rayonnement. La limite de dose de rayonnement attribuable aux activités autorisées que peuvent recevoir les membres du public ne doit pas dépasser **1mSv par année**.

Par mesure préventive, une utilisatrice enceinte ou qui allaite doit aviser de son état le détenteur de permis, ainsi que le responsable de la radioprotection. Son exposition aux radiations devrait être réduite au maximum.

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

7.6 Les appareils de mesure des radiations

Les rayonnements ionisants sont invisibles; on ne peut ni les voir ni les sentir de quelque façon. Pour détecter leur présence et mesurer leur niveau d'énergie, il faut avoir recours à des appareils de mesure spécifiques. Une des difficultés en radioprotection tient au fait qu'aucun appareil de mesure ne détecte tous les types de rayonnements. Il faut donc choisir un dispositif de mesure adapté au type de rayonnement utilisé et s'assurer périodiquement de l'efficacité de la détection par des contrôles d'étalonnage appropriés (4).

Les appareils de mesure sont composés de deux éléments essentiels: un détecteur (sonde) et un dispositif de lecture. Selon le type d'appareil, la lecture sera en roentgen/heure (R/h), en coups par minute (CPM), en coups par seconde (CPS), en becquerel par centimètre carré (Bq/cm²), en gray (Gy) ou en sievert (Sv). Le détecteur mesure le rayonnement ionisant.

Ces appareils de mesures sont le plus souvent portatifs, mais ils peuvent aussi être fixes. En plus de leur rôle comme outils d'investigation dans le cadre d'expérimentation, ces appareils ont comme fonction de détecter et de quantifier les radiations émises par des sources dans un objectif de radioprotection. Ils permettent de contrôler les taux d'exposition aux radiations auxquelles sont exposés les membres d'une unité et d'évaluer la contamination possible du personnel, des équipements, des échantillons ou des aires de travail.

Les appareils les plus courants mesurent soit l'ionisation de gaz induite par les radiations (détecteurs à chambre d'ionisation, compteurs proportionnels, moniteurs Geiger-Müller ou G.-M), soit la scintillation d'une substance organique ou inorganique suite à l'irradiation. Tout laboratoire détenant une autorisation de travailler avec une source radioactive doit avoir à sa disposition un contaminamètre portatif (détecteur) en bon état de fonctionnement et étalonné.

Pour mesurer l'exposition aux rayonnements en milieu de travail, certaines précautions supplémentaires sont parfois recommandées par la CCSN dont le port du dosimètre personnel pour évaluer la dose de radiations reçue par exposition externe ou la dosimétrie interne pour évaluer les dommages potentiels à certains organes, tel le biodosage prescrit aux utilisateurs d'iode radioactif volatil.

7.7 La radioprotection et le principe ALARA

La radioprotection est l'ensemble des moyens devant être utilisés pour protéger les personnes exposées aux radiations ionisantes. Ces moyens doivent être adaptés à la nature des radiations ainsi qu'aux conditions particulières de leur utilisation et se conformer en tout temps au principe

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

ALARA (**As Low As Reasonably Achievable**) (13). Ce principe signifie qu'il faut tenter **d'éliminer ou réduire à son maximum son exposition** lors de l'usage de substance radioactive, **on s'expose le moins possible**. Chaque titulaire d'un permis interne s'engage d'organiser et d'effectuer son travail en appliquant ce principe. Il en découle qu'on ne devrait utiliser que le minimum d'activité nécessaire pour la réussite de l'expérience, on réduit notre temps d'exposition au minimum requis et on s'éloigne le plus possible de la source.

Les règles de bases en radioprotection et du principe ALARA sont relativement simples et consistent essentiellement à réduire au maximum l'exposition de l'utilisateur aux radiations :

- s'assurer de l'efficacité et de la sécurité de la procédure expérimentale en simulant l'expérience au préalable;
- empêcher la propagation des rayonnements ionisants en ayant recours à des blindages et/ou au confinement;
- choisir et manipuler des sources radioactives de la plus faible activité possible pour le résultat recherché;
- travailler en arrière d'un blindage ou à distance le plus possible de la source;
- réduire le temps d'exposition;
- garder le maximum de distance par rapport à la source de rayonnement (le niveau de rayonnement diminue comme l'inverse du carré de la distance à la source);
- utiliser des moyens de protection personnels adéquats : sarrau, gants, tablier de plomb si requis, etc.;
- vérifier les taux d'exposition et les contaminations possibles.

Dans tous les cas, il est essentiel que le personnel soit adéquatement formé et informé des risques et des mesures de protection en situation normale et en cas d'incidents ou d'accidents.

8. Permis et autorisations

8.1 Permis institutionnel

Sur demande, la CCSN peut autoriser l'Université à gérer des substances radioactives et émet, en conséquence, le permis qui précise la nature, l'activité de la source radioactive et les conditions à respecter pour l'entreposage et l'utilisation.

Pour le moment, l'UQTR détient un permis, pour la possession, l'utilisation et le stockage d'une source scellée incorporée dans un équipement.

L'avis de permis est affiché dans le vestibule du pavillon CIPP. De plus, il est affiché dans le local où est utilisé l'appareil à rayonnement. Toute personne consultant le permis et désirant en savoir

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

davantage peut contacter le responsable de la radioprotection dont les coordonnées sont indiquées sur l’avis de permis.

Un rapport annuel de conformité (RAC) est produit par le responsable de la radioprotection au nom du titulaire du permis.

8.2 Demande de permis interne

Pour obtenir une autorisation d’utilisation et d’entreposage, le directeur doit en faire la demande au Comité de biosécurité et de gestion des matières dangereuses sur le [formulaire de demande de permis interne](#). Le Comité mandate alors le responsable de la radioprotection pour qu’il s’assure que toutes les conditions prévues par la CCSN soient respectées. Le responsable de la radioprotection fait rapport au Comité, lequel accorde ou non l’autorisation d’utilisation et d’entreposage et justifie par écrit sa décision auprès du demandeur.

Tout changement dans l’utilisation de l’appareil de rayonnement, de même que l’achat ou l’élimination de la source scellée, exige qu’une nouvelle demande soit adressée au CBGMD afin que ce dernier s’assure du respect des règles de la CCSN.

8.2.1 Achats

Après obtention de l’autorisation d’utilisation et d’entreposage par le CBGMD, le responsable peut effectuer des achats de matières radioactives. Cependant, avant de procéder à la commande, il doit en avvertir par courriel le responsable de la radioprotection ou, en son absence, le CBMGM et recevoir son accord.

Le responsable de la radioprotection s’assure de la conformité de la demande avec les exigences de la CCSN et les conditions du permis et demande, si nécessaire, les modifications qui s’imposent. Il transmet par courriel copie de son approbation au demandeur ainsi qu’au Service de l’approvisionnement. Ce n’est qu’après réception de l’autorisation donnée par l’agent de radioprotection que le Service de l’approvisionnement pourra procéder à la commande que lui aura adressée le demandeur sur le formulaire de réquisition électronique habituel.

Il revient au demandeur de planifier ses achats en tenant compte de ces délais administratifs ainsi que des absences ou vacances du responsable de la radioprotection. En cas d’urgence, il peut toutefois s’adresser directement au CBGMD.

Dans le formulaire de réquisition électronique de l’Université, le requérant doit indiquer qu’il s’agit d’une matière radioactive. De plus, le requérant doit indiquer dans la section commentaire

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

le nom de deux ou trois personnes autorisées à faire la réception de ce colis. Leurs coordonnées pour les rejoindre en tout temps doivent également être indiquées.

8.2.2 Réception

La réception et le transport de matière radioactive doivent se faire conformément aux règles publiées par la CCSN dans son INFO-0744 intitulé « Lignes directrices pour la manutention des colis renfermant des substances nucléaires » [13] (**Annexe V**) et ces lignes directrices doivent être affichées dans le laboratoire autorisé ainsi qu’au bureau de la réception des marchandises du Service de l’approvisionnement. Seules les personnes possédant un certificat de transport interne des marchandises dangereuses (TMD), également affiché dans le laboratoire et à la réception des marchandises, sont autorisées à réceptionner et à transporter à l’interne des matières radioactives.

Dès réception d’une matière radioactive, le personnel de la réception des marchandises contacte le requérant de la commande pour qu’une personne autorisée vienne en prendre possession avec le radiamètre approprié à la substance. Si le colis est intact, s’il n’y a pas de fuite détectée et si l’indice de transport est conforme, le colis peut être transporté au laboratoire auquel il est destiné.

À l’interne, le transport doit s’effectuer avec un charriot ou un diable, en maintenant une distance entre le colis et l’usager et en utilisant, si nécessaire, un écran blindé.

8.2.3 Inspection des colis

Au moment d’ouvrir le colis dans le laboratoire, la personne autorisée doit suivre les instructions 5 à 8 de l’INFO-0744 de la CCSN. Si le carton d’expédition n’est pas contaminé, elle doit retirer la glace sèche ainsi que le symbole de radioactivité et le mettre au rebut comme déchet non radioactif. Toute anomalie doit être rapportée au responsable de la radioprotection immédiatement.

8.3 Transport et expédition

Le transport de matières radioactives est réglementé par la Loi et le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses de Transport Canada, de même que par le Règlement sur l’emballage et le transport des substances nucléaires (7) (15).

Le transport de matières radioactives sur la voie publique, dans les transports en commun ou dans des véhicules non placardés est totalement interdit, sauf s’il s’agit d’une substance ayant une activité inférieure à la quantité d’exemption.

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

En toute autre circonstance, seules les personnes détenant un certificat de formation en transport des matières dangereuses pour la catégorie 7 (matières radioactives) valide peuvent procéder à l'envoi d'un colis. Si besoin est, il faut s'adresser au responsable de la radioprotection.

Advenant le cas où nous devons transférer ou éliminer l'appareil à rayonnement, une firme spécialisée sera mandatée pour l'emballage et le transport.

8.4 Déclassement des installations

Le déclassement d'une installation se définit par des mesures prises pour protéger la santé, la sûreté, la sécurité et l'environnement. Le déclassement d'un laboratoire ou d'une installation signifie la fin des activités avec des sources nucléaires et a pour but de s'assurer de rendre le local sécuritaire sans contamination avant la reprise d'autres travaux.

Pour déclasser une zone, une pièce ou une enceinte certifiée conforme à l'utilisation de matières radioactives, le directeur de recherche doit obtenir l'approbation du responsable de la radioprotection. Le déclassement se fait selon la [procédure décrite par la CCSN](#) (14). Cette procédure inclut notamment un relevé de contamination indiquant l'absence de toute trace de contamination.

9 Règles de sécurité

9.1 Affichage et signalisation

Un panneau de mise en garde durable et lisible doit être installé près des appareils à rayonnement contenant les informations suivantes :

- (a) Sigle trifolié ;
- (b) les mots « Rayonnement – Danger – Radiation », et ;
- (c) le nom ou titre de la personne à rejoindre en cas d'urgence ainsi que son numéro de téléphone 24 heures par jour 7 jours par semaine.

L'affichage est obligatoire dans les lieux

- où se trouvent des isotopes radioactifs présentant une activité supérieure à 100 fois la quantité d'exemption (QE);
- où une personne pourrait recevoir une dose de rayonnement ionisant supérieure à 25 $\mu\text{Sv/h}$.

À noter: Le symbole de mise en garde doit être enlevé si la zone, pièce ou enceinte ne répond plus aux critères mentionnés ci-dessus. Il est interdit d'utiliser le symbole officiel de radioactivité pour identifier du matériel qui se trouve en quantité inférieure à la quantité d'exemption.

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

Pour identifier du matériel dédié au travail avec des sources radioactives, l'étiquette qui doit être utilisée à l'UQTR doit avoir le modèle ci-dessous. Le modèle est disponible au www.uqtr.ca/gmd à la section Prévention des risques-Radioprotection. Il peut également être fourni par le responsable de la radioprotection sur demande.



Pour signaler les zones où des substances radioactives sous les 100 QE, il est demandé d'installer l'affiche pour signaler une zone de manipulation de substances radioactives, disponible à l'**Annexe 2**.

Un registre des personnes formées doit également être affiché à l'entrée du local.

9.2 Sécurité en présence de sources scellées dans un appareil à rayonnement

En plus des règles de sécurité décrites précédemment à la section Radioprotection et principe ALARA, il faut se conformer aux règles suivantes en présence de sources scellées:

- identifier la source au moyen du symbole trifolié ;
- maintenir le maximum de distance avec la source ;
- indiquer la nature de l'isotope, son activité;
- éviter tout contact physique avec la source;
- utiliser l'appareil tel que le prévoit le manuel d'utilisateur. Ne pas tenter de modifier l'appareil ou le blindage.
- faire le contrôle d'étanchéité conformément à la réglementation de la CCSN (4) pour toute source radioactive scellée d'une activité supérieure à 50 MBq :
 - tous les 24 mois pour chaque source scellée entreposée de façon continue ou immédiatement avant son utilisation lorsque la source scellée a été entreposée pendant 12 mois ou plus;
 - tous les 12 mois pour chaque source scellée de plus de 50 MBq incluse dans un dispositif ou un appareil;
 - immédiatement après tout évènement susceptible d'avoir endommagé la source scellée ;
- cesser toute utilisation d'une source scellée si une fuite supérieure à 200 Bq est décelée, isoler la source défectueuse pour limiter la propagation de la contamination radioactive et aviser la CCSN;
- conserver les résultats des épreuves d'étanchéité jusqu'à ce que la CCSN en autorise la destruction;
- utiliser un radiamètre et tenir un registre des doses reçues (PON-SST-RAD-001);
- appliquer la procédure d'utilisation d'une jauge fixe établie (PON-SST-RAD-001);
- appliquer la procédure d'entretien, réparation et de nettoyage d'une jauge fixe (PON-SST-RAD-002);

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

- remplir le formulaire d'autorisation pour exécuter des travaux dans la trémie de la jauge fixe (PON-SST-RAD-002).

9.3 Élimination des déchets radioactifs

Pour éliminer une source scellée ou un appareil à rayonnement, contacter le responsable de radioprotection pour connaître la procédure à suivre. Ces sources seront transférées à une compagnie spécialisée et possédant un permis de la CCSN pour cette activité. Pour planifier l'élimination d'une source scellée ou d'un appareil à rayonnement, contacter le responsable de la radioprotection. Le responsable de la radioprotection est aussi responsable de recueillir les données de disposition et d'inventaire selon les normes afin d'en faire un rapport annuel de conformité (RAC) à la CCSN.

10. Formation

Tout utilisateur ou personne susceptible d'être en contact avec une source radioactive doit suivre une formation appropriée en radioprotection. La formation doit être renouvelée aux trois ans.

Le superviseur doit offrir une formation spécifique sur les risques associés aux expériences et au produit utilisé.

Le responsable de la radioprotection met à jour sa formation aux trois ans.

11. Registre

11.1 Registres à tenir par l'établissement

Tous les documents doivent être disponibles aux fins d'inspection de la CCSN. Le *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires* précise le type de documents et de rapports à conserver et à éliminer, ainsi que les conditions qui s'y appliquent. Sauf une exception indiquée ci-contre, **la période de rétention des documents est de 3 ans suivant l'expiration du permis.** Voici la liste des registres à tenir par l'établissement, dont le responsable de radioprotection doit s'assurer de maintenir à jour :

- Registre des personnes manipulant des substances nucléaires et des appareils à rayonnement;
- Registre des formations en radioprotection des étudiants et travailleurs (rétention du dossier de formation du travailleur jusqu'à trois ans suivant son départ de l'établissement);
- Registre des lieux d'entreposage des substances nucléaires;
- Inventaire des sources scellées et des appareils à rayonnement;
- Registre des événements accidentels impliquant une substance nucléaire;
- Registre des achats et transferts de substances nucléaires et d'appareils à rayonnement;
- Registre des équipements de détection des rayonnements;

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

- Registre des documents de transport;
- Certificat d'étanchéité;
- Rapport annuel de conformité.

On doit transmettre à la CCSN un avis écrit sollicitant son autorisation à l'égard de la date prévue d'élimination des documents identifiés ici haut et indiquant la nature de ceux-ci; l'avis est transmis au moins 90 jours avant la date prévue d'élimination des documents.

12. Audit (vérification interne de la conformité et du respect des règles de sécurité)

Une vérification des lieux est effectuée annuellement par le responsable de la radioprotection pour chaque secteur détenant un permis interne de radioactivité. L'inspection est effectuée à partir de la grille d'inspection des risques radioactifs du Programme d'inspection des laboratoires (**Annexe 1**).

En cas de non-conformité observée, le point sera immédiatement rapporté au responsable de l'appareil à rayonnement afin que la non-conformité soit corrigée immédiatement. Les travailleurs et le CBGMD seront également informés. Le CBGMD assurera une vigie des éléments observés et s'assurera qu'il n'y ait pas de récurrence des points observés. Advenant que la non-conformité observée présente un risque immédiat pour la santé et la sécurité des travailleurs, un avis de cessation des activités sera remis jusqu'à la correction de la non-conformité.

13. Mesures d'urgence (accident, incident, perte, vol)

Les prochaines sections détaillent les procédures à suivre pour tout incident ou accident mineur causé par des matières radioactives ou par des appareils producteurs de radiations.

Pour toutes ces situations contacter **le centre d'opération de sécurité qui contactera par la suite le responsable de la radioprotection :**

**911 d'un poste téléphonique interne ou
(819) 376-5050 de tout autre téléphone;**

13.1 Incident impliquant un appareil à rayonnement

En cas d'incendie, il est important de se rappeler que la source radioactive incluse dans un appareil à rayonnement est protégée par du plomb qui fond à 316°C. Un certain délai d'intervention est alors possible pour éteindre l'incendie.

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

En cas d'explosion et que le porte-source est projeté, il faudra faire attention à l'angle d'irradiation. L'important est de s'éloigner à 5 mètres (17pieds) ou plus, et faire évaluer les autres travailleurs de la zone.

Contactez le responsable de la radioprotection.

Le responsable de la radioprotection doit:

- faire enquête;
- aviser immédiatement la CCSN de toute confirmation de perte, vol de substances nucléaires ou vandalisme sur les lieux d'une activité autorisée ou de tout rejet ou abandon non autorisé de substance nucléaire dans l'environnement.

Consulter la **PON-SST-RAD-003** pour la procédure détaillée, affichée au lieu de l'appareil à rayonnement.

13.2 Pertes, vols ou sabotage

Toute personne ayant connaissance ou soupçonnant une perte, un vol ou un sabotage d'un appareil à rayonnement doit le rapporter immédiatement au responsable de la radioprotection.

Le responsable de la radioprotection doit:

- faire enquête;
- aviser immédiatement la CCSN de toute confirmation de perte, vol de substances nucléaires ou vandalisme sur les lieux d'une activité autorisée ou de tout rejet ou abandon non autorisé de substance nucléaire dans l'environnement.

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

14. Références

1. **Ministère de la Justice, CCSN.** Règlement sur la radioprotection. [En ligne] Dernière mise à jour 2 novembre 2022. <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2000-203.pdf>.
2. —. REGDOC 1.6.2- Programmes de radioprotection pour les permis de substances nucléaires et d'appareils à rayonnement. [En ligne] Dernière mise à jour Août 2021. https://www.nuclearsafety.gc.ca/pubs_catalogue/uploads_fre/REGDOC-1_6_2_Programmes_de_radioprotection_pour_les_permis_de_substances_nucleaires_et_dappareils_a_rayonnement_.pdf.
3. —. Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaire. [En ligne] Dernière mise à jour 2 novembre 2022. <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2000-202.pdf>.
4. —. Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement. [En ligne] Dernière mise à jour 2 novembre 2022. <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2000-207.pdf>.
5. —. Loi sur la sûreté nucléaire et la réglementation nucléaire. [En ligne] <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/N-28.3.pdf>.
6. —. Règlement sur la sécurité nucléaire. [En ligne] Dernière mise à jour 2 novembre 2022. <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2000-209.pdf>.
7. —. Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires (2015). [En ligne] Dernière mise à jour 2 novembre 2022. <https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/SOR-2015-145.pdf>.
8. **UQTR.** Politique de biosécurité et de gestion des matières dangereuses (2022-CA700-03.01.01-R7808). [En ligne] 24 octobre 2022. <https://oraprdnt.uqtr.quebec.ca/vrsg/Instances/CA/2022/CA700/2022-CA700-03.01.01-R7808an.pdf>.
9. **CCSN.** Rayonnement- L'atome – Nucléides et radio-isotopes. [En ligne] [Citation : 21 11 2022.] L'atome – Nucléides et radio-isotopes.
10. —. Comprendre le rayonnement. [En ligne] [Citation : 21 11 2022.] <https://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/fact-sheets/understanding-radiation.cfm>.
11. —. Catégorie et sources de rayonnement. [En ligne] [Citation : 21 11 2022.] <https://nuclearsafety.gc.ca/fra/resources/radiation/introduction-to-radiation/types-and-sources-of-radiation.cfm>.
12. —. Rayonnement naturel de fond. [En ligne] [Citation : 21 11 2022.] <https://www.cnsccsn.gc.ca/fra/resources/radiation/introduction-to-radiation/types-and-sources-of-radiation.cfm#rayonnement-naturel-de-fond>.

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

15.ANNEXES

Annexe 1 Programme d'inspection interne

Annexe 2 PON-SST-RAD-001- Utilisation d'un équipement contenant une source scellée radioactive

Annexe 3 PON-SST-RAD-00- Procédure d'entrée dans la trémie

Annexe 4 PON-SST-RAD-003- Mesures d'urgence

Annexe 5 PON-SST-RAD-004- Utilisation source non scellée en laboratoire en quantité moins 100QE

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

ANNEXE I

Programme d'inspection interne

Date d'inspection:	Par :		
Local :			
Nom du responsable du laboratoire :			
RISQUES RADIOACTIFS			
Généralités	C	NC	Observations / Commentaires
Panneau d'avertissement présent et affichant : <ul style="list-style-type: none"> ▪ le symbole trifolié ▪ les mots « RAYONNEMENT-DANGER-RADIATION » ▪ les coordonnées de l'agent de radioprotection ▪ renseignements sur la nature et l'importance du danger d'irradiation 			
Permis interne et de la CCSN visible et valide			
La procédure en cas de déversement de la CCSN est affichée			
La procédure en cas de contamination de la peau est affichée			
Le Guide de radioprotection de l'UQTR est disponible dans le local			
Une affiche des équipements de protection requis (pantalons longs, chaussures fermées, sarrau etc.) et des consignes de sécurité à respecter (absence de nourriture, cellulaire, etc.) est présente et respectée par les utilisateurs			
Le personnel a reçu la formation de radioprotection et l'autorisation du responsable de radioprotection (registre disponible)			
Contrôle de l'accès au radio-isotope			

Programme de radioprotection

Approuvé par :	Date de création	Dernière mise à jour
Pascal Daigle		2023-08-07

(carte d'accès, porte du laboratoire est fermée et verrouillée en tout temps, etc.)			
Disponibilité d'un radiamètre ou contaminamètre dans le local ? Si oui, est-il adapté au besoin en fonction de la nature du radio-isotope?			
Tous les contrôles de contamination ont été effectués, sont conformes. Présence du registre complété dans le local et vérifié par le responsable de la radioprotection			
Les registres d'inventaire des radio-isotopes et leur localisation est à jour et accessible			
Vérification des débits de dose dans les endroits de stockage (registre à jour et accessible)			
Les utilisateurs doivent-ils porter un DTL ou bague dosimètre? Si oui, est-ce respecté?			
Les utilisateurs doivent-ils se soumettre à un dépistage thyroïdien? Si oui, est-ce que les dépistages sont à jour?			
La hotte chimique est certifiée			
Contenants de plastique ou de métal fournis par la GMD et identifiés pour la récupération des déchets radioactifs sont présents dans le local			

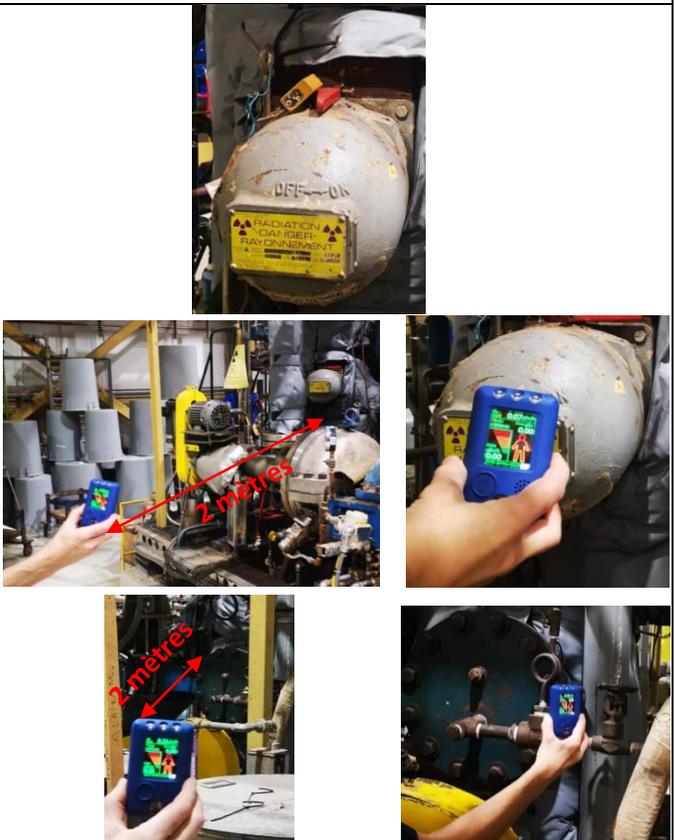
 <p>Université du Québec à Trois-Rivières</p>	<h2 style="text-align: center;">Procédure opératoire normalisée</h2> <h3 style="text-align: center;">Utilisation de la jauge nucléaire du TMP SUND-300</h3>	<p>N° PON : PON-SST-RAD-001 N° de version : 01</p>
<p>Programme de référence: radioprotection</p>		<p>Départements et services: - I2E3 -</p>

<p>Risques potentiels :</p>	<p>Risques associés à une exposition d'une source de rayonnement ionisant, se référer au Programme de radioprotection.</p>
<p>Équipement de protection individuel (ÉPI) Obligatoire</p>	
<p>Équipement et matériel requis :</p>	<p>- Radiamètre (<i>disponible près de la jauge nucléaire ou au bureau du responsable de la radioprotection</i>)</p>
<p>Formation requise :</p>	<p>Formation Radioprotection Jauge nucléaire Formation spécifique pour l'utilisation du TMP SUND-300</p>
<p>Ressources complémentaires:</p>	<p>- Manuel d'utilisation du radiamètre</p>

1. Description de la procédure

 Les consignes et procédures de sécurité en vigueur à l'UQTR doivent obligatoirement être respectés par toute personnes au moment de l'intervention

Étape 1

<p>1. Préparation (avant de débiter)</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'obturateur (poignée rouge) en position FERMÉE. • À l'aide d'un radiamètre, prendre les mesures suivantes : MESURE 1* : Placer l'obturateur en mode FERMÉ, puis prendre les mesures suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ○ Avant : à 2 mètres et à 0.5 mètres ○ Arrière : à 2 mètres et à 0.5 mètres • Inscrire les valeurs dans le registre (section 2). 	
--	--

	<h2 style="text-align: center;">Procédure opératoire normalisée</h2> <h3 style="text-align: center;">Utilisation de la jauge nucléaire du TMP SUND-300</h3>	N° PON : PON-SST-RAD-001 N° de version : 01
Programme de référence: radioprotection		Départements et services: - I2E3 -

<p>⚠ Attention : MESURE 1 : À cette étape, si une valeur dépasse le 0.5µSv/h, ne pas poursuivre et contacter le responsable de radioprotection.</p> <p>⚠ Assurez-vous que le radiamètre utilisé est étalonné annuellement.</p> <p>⚠ La position fermée de l’obturateur coupe le faisceau de rayonnement en direction de l’arrière de l’appareil (ce qui permet aussi de faire l’entretien du raffineur par l’arrière).</p>

Étape 2	
<p>1. Inspection</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si les valeurs sont sous 0.5µSv/h, mettre l’obturateur en position OUVERT. • MESURE 2* Si les valeurs sont sous 0.5µSv/h, mettre l’obturateur en position OUVERT et prendre les mesures : <ul style="list-style-type: none"> ○ Avant : à 2 mètres et à 0.5 mètres ○ Arrière : à 2 mètres et à 0.5 mètres • Inscrire les valeurs dans le registre. 	 <p>Voir Étape 1</p>
<p>⚠ Attention : MESURE 2 : La valeur mesurée ne devrait jamais dépasser 0.5 µSv/h.</p>	

Étape 3	
<p>Fin des travaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lorsque l’opération est terminée, remettre immédiatement l’obturateur en position FERMÉE. • Cadenasser la poignée de l’obturateur. • Prendre un relevé avec le radiamètre pour s’assurer que l’obturateur est bien refermé. • Inscrire dans le registre, noter le temps d’opération. 	
<p>⚠ Attention : À cette étape, si une valeur dépasse le 0.5µSv/h, ne pas poursuivre et contacter le responsable de radioprotection.</p>	



Programme de référence:
radioprotection

Procédure opératoire normalisée Utilisation de la jauge nucléaire du TMP SUND-300

N° PON : PON-SST-RAD-001
N° de version : 01

Départements et services:
- I2E3
-

2. Liste de contrôle de la procédure

REGISTRE DE MESURE DU RAYONNEMENT				PÉRIODE DU: aaaa-mm-jj				au		aaaa-mm-jj	
DATE	A COMPLÉTER										
	MESURE 1: FERMÉ Position de départ				MESURE 2: OUVERT				MESURE 3: FERMÉ (Fin des opérations)	Temps en opération (h)	
	AVANT		ARRIÈRE		AVANT		AVANT				
	2 m	0.5 m	2 m	0.5 m	2 m	0.5 m	2 m	0.5 m			
µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h				

 Université du Québec à Trois-Rivières	<h2 style="text-align: center;">Procédure opératoire normalisée</h2> <h3 style="text-align: center;">Utilisation de la jauge nucléaire du TMP SUND-300</h3>	N° PON : PON-SST-RAD-001 N° de version : 01
Programme de référence: radioprotection		Départements et services: - I2E3 -

3. Historique des changements et approbations

Date du changement	Description du changement	Personnes impliqués	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
Validé par :		Approuvé par :	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
Validé par :		Approuvé par :	

	<h2 style="color: green;">Procédure opératoire normalisée</h2> <h3 style="color: green;">Entretien ou nettoyage de l'agitateur du TMP</h3>	N° PON : PON-SST-RAD-002 N° de version : 01
Programme de référence: De radioprotection		Départements et services: - I2E3

Risques potentiels :	Risques associés à une exposition d'une source de rayonnement ionisant, se référer au Programme de radioprotection.
Équipement de protection individuel (ÉPI) Obligatoire	
Équipement et matériel requis :	- Radiamètre (<i>disponible près de la jauge nucléaire ou au bureau du responsable de la radioprotection</i>)
Formation requise :	- Formation Radioprotection Jauge nucléaire - Formation spécifique pour l'utilisation du TMP SUND-300 - Formation sur la procédure de cadenassage
Ressources complémentaires:	- Procédure de cadenassage - Permis autorisé par le RRP pour l'exécution des travaux sur le TMP - Connaître et respecter le principe ALARA

1. Description de la procédure

	Selon la fréquence d'utilisation du raffineur, l'agitateur à l'intérieur de la cuve de cuisson du raffineur doit être nettoyé. Cette procédure s'effectue en dévissant une quinzaine de boulons pour avoir accès à une ouverture d'environ 30 cm de diamètre. Cet espace limité ne permet que d'y pénétrer le bras. Le temps d'exposition pour le déboulonnage, le nettoyage et le reboulonnage prend environ 20 minutes. Le travailleur s'exposant à une certaine quantité de rayonnement est invité à connaître et à respecter le principe ALARA.
---	---

Étape 1

1. Préparation (avant de débiter) <ul style="list-style-type: none"> • 24 heures avant les travaux, compléter une demande d'autorisation pour exécuter des travaux sur le TMP. • Assurez-vous d'avoir en main la procédure de cadenassage de l'agitateur. 	
---	---

Étape 2

2. Inspection (validation de la procédure de cadenassage de l'obturateur) <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer la procédure de cadenassage de l'agitateur du TMP. • Une fois la procédure vérifiée, mettre l'obturateur (poignée rouge) en position OUVERT. 	
--	---

Procédure opératoire normalisée

Entretien ou nettoyage de l'agitateur du TMP

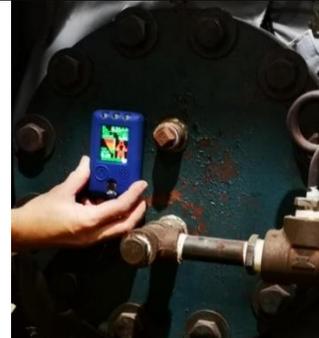
N° PON : PON-SST-RAD-002
N° de version : 01

Programme de référence:
De radioprotection

Départements et services:
- I2E3

Étape 3

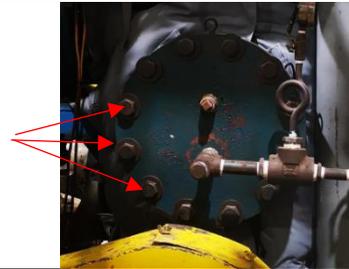
- **MESURE 5** : Placer le radiamètre sur le couvercle du SAS.
- Inscrire la valeur dans le registre.



⚠ Attention : À cette étape, si une valeur dépasse le 0.5µSv/h, ne pas poursuivre et contacter le responsable de radioprotection.

Étape 4

- Déboulonner le couvercle d'accès.
- **MESURE 6** : Placer le radiamètre dans la cuve. (non indiqué sur la photo)
- Inscrire la valeur dans le registre.



Étape 5

- Procéder à l'entretien ou le nettoyage. Respecter le principe ALARA : réduire au maximum l'exposition et le temps d'exposition, utiliser un accessoire de nettoyage pour assurer une distance avec la source radioactive.
- Une fois terminé, remettre en place le couvercle.
- Inscrire dans le registre le temps d'opération.

⚠ Attention : À cette étape, si une valeur dépasse le 0.5µSv/h, ne pas poursuivre et contacter le responsable de radioprotection.

 Université du Québec à Trois-Rivières	Procédure opératoire normalisée Entretien ou nettoyage de l'agitateur du TMP	N° PON : PON-SST-RAD-002 N° de version : 01
		Programme de référence: De radioprotection

2. Liste de vérification (registre)

REGISTRE DE MESURE DU RAYONNEMENT										PÉRIODE DU: aaaa-mm-jj		au aaaa-mm-jj		
DATE	A COMPLÉTER EN TOUT TEMPS								REGISTRE À COMPLÉTER UNIQUEMENT LORS D'ENTRÉE DANS LA TRÉMIS					
	MESURE 1: FERMÉ Position de départ				MESURE 2: OUVERT				MESURE 3: FERMÉ (Fin des opérations)	Temps en opération (h)	MESURE 4: FERMÉE Mesure 4 doit être < Mesure 2 ET < 0.5 µSv (0.05 mR)		MESURE 5: Sur couvercle SAS valeur < 0.5 µSv (0.05 mR)	MESURE 6: DANS la cuve valeur < 0.5 µSv (0.05 mR)
	AVANT		ARRIÈRE		AVANT		AVANT		AVANT					
	2 m	0.5 m	2 m	0.5 m	2 m	0.5 m	2 m	0.5 m	2 m	0.5m	2 m	0.5m		
µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h	µSV/h		

 Université du Québec à Trois-Rivières	Procédure opératoire normalisée Entretien ou nettoyage de l'agitateur du TMP	N° PON : PON-SST-RAD-002 N° de version : 01
Programme de référence: De radioprotection		Départements et services: - I2E3

Formulaire d'autorisation pour exécuter des travaux sur le TMP

Avant d'exécuter tous travaux d'entretien ou de nettoyage de l'agitateur du TMP :

- Lire la PNF-SST-RAD-002-ENTRETIEN OU LE NETTOYAGE DE L'AGITATEUR DU TMP.
- Remplir le formulaire ci-dessous 24 heures avant les travaux et obtenir l'approbation du responsable de la radioprotection AVANT d'effectuer les travaux.
- Le formulaire signé par le RRP et l'exécuteur des travaux doit être affiché sur le site pendant la durée des travaux.

DATE DE LA DEMANDE	ANNÉE – MOIS - JOUR
DEMANDEUR DU TRAVAIL	LETTRE MOULÉE
POSTE TÉL.	
EXÉCUTEUR DU TRAVAIL	LETTRE MOULÉE
POSTE TÉL.	
DATE PRÉVUE DU TRAVAIL	ANNÉE – MOIS - JOUR
DURÉE EN MINUTES	_____min.

NOUS NOUS ENGAGEONS PAR NOS SIGNATURES RESPECTIVES À RESPECTER LES RÈGLES DE SÉCURITÉ, LES PROCÉDURES EN RÉFÉRENCE À CETTE DEMANDE AINSI QU'À COMPLÉTER ADÉQUATEMENT ET CONSERVER LES REGISTRES (FORMULAIRE SIGNÉ, MESURE DU RAYONNEMENT, ETC.)

JE _____ , RESPONSABLE DE LA RADIOPROTECTION, AUTORISE , À EXÉCUTER LES TRAVAUX DANS LES CONDITIONS PRÉCISÉES DANS CE FORMULAIRE. SIGNATURE : _____	DATE : _____
JE, _____ , EXÉCUTEUR DES TRAVAUX, M'ENGAGE À RESPECTER LES CONDITIONS PRÉCISÉES DANS CE FORMULAIRE. SIGNATURE : _____	DATE : _____

 Université du Québec à Trois-Rivières	Procédure opératoire normalisée Entretien ou nettoyage de l'agitateur du TMP	N° PON : PON-SST-RAD-002 N° de version : 01
Programme de référence: De radioprotection		Départements et services: - I2E3

3. Historique des changements et approbations

Date du changement	Description du changement	Personnes impliqués	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	

 Université du Québec à Trois-Rivières	<h2 style="color: green;">Procédure opératoire normalisée</h2> <h3 style="color: green;">Mesures d'urgence</h3> <h3 style="color: green;">en cas d'incendie ou d'explosion</h3>	N° PON : PON-SST-RAD-003 N° de version : 01
Programme de référence: De radioprotection		Départements et services: - I2E3 - SPPSST

Risques potentiels :	Risques associés à une exposition d'une source de rayonnement ionisant, se référer au Programme de radioprotection.
Équipement et matériel requis :	Radiamètre (<i>disponible près de la jauge nucléaire ou au bureau du responsable de la radioprotection</i>)
Formation requise :	Formation Radioprotection Jauge nucléaire Formation spécifique pour l'utilisation du TMP SUND-300
Ressources :	Mesures d'urgence UQTR : www.uqtr.ca/urgences

1. Description de la procédure

	En cas d'urgence : 911 (d'un téléphone interne) ou 819-376-5050 (de tout autre téléphone) Mentionner le Responsable de la radioprotection : Geneviève Bureau.
<h3 style="color: black;">Procédure pour l'utilisateur</h3>	
<ul style="list-style-type: none"> • Cesser toute activité en cours, de façon sécuritaire. • Demeurer calme (ne cédez pas à la panique); • Actionner la station d'alarme incendie manuelle située près de vous; • Contacter le Centre des opérations de sécurité et indiquer de contacter le responsable de la radioprotection et fournir toutes les informations; • Fermer toutes les fenêtres et les portes; • Faire immédiatement sortir les occupants de la pièce et demandez leur de se diriger vers le point de rassemblement le plus près; • Un périmètre d'au moins 5 mètres (16 pieds) doit être mis en place. 	
<p style="color: red;">⚠ La source nucléaire est entourée d'un blindage de plomb pouvant résister à une chaleur jusqu'à 316°C.</p> <p style="color: red;">⚠ En cas d'explosion, il est possible que la source nucléaire soit projetée. Aucune intervention ne devrait être tentée sans l'approbation du responsable de la radioprotection.</p>	

<h3 style="color: black;">Procédure pour le responsable de la radioprotection</h3>	
<ul style="list-style-type: none"> • Se diriger sur le site de l'incident pour faire une évaluation des dommages et des risques potentiels. • Un périmètre d'au moins 5 mètres (16 pieds) doit être mis en place. • Utiliser un radiamètre et évaluer le niveau de rayonnement selon l'accès disponible au site. Ne pas s'approcher à moins de 5 mètres de la source. • Si la jauge a été partiellement endommagée ou détruite, établir un périmètre à 5 mètres au moins (environ 16 pieds) jusqu'à ce que la source soit remplacée, réinstallée ou blindée, ou jusqu'à ce que les niveaux de rayonnement soient sûrs. • Après un incendie ou un incident ayant pu causer des dommages, effectuer un essai d'étanchéité. • Ne pas utiliser la jauge jusqu'à ce que les dommages aient été évalués par une personne qualifiée. • Informer les autorités gouvernementales, dont la CCSN le plus tôt possible. • Faire un rapport à la CCSN dans les 21 jours suivant l'accident. 	

 <p>Université du Québec à Trois-Rivières</p>	<h2 style="color: green;">Procédure opératoire normalisée</h2> <h3 style="color: green;">Mesures d'urgence</h3> <h3 style="color: green;">en cas d'incendie ou d'explosion</h3>	<p>N° PON : PON-SST-RAD-003 N° de version : 01</p>
<p>Programme de référence: De radioprotection</p>		<p>Départements et services:</p> <ul style="list-style-type: none"> - I2E3 - SPPSST

<p>⚠ La source nucléaire est entourée d'un blindage de plomb pouvant résister à une chaleur jusqu'à 316°C.</p> <p>⚠ En cas d'explosion, il est possible que la source nucléaire soit projetée. Attention au changement d'angle d'irradiation. Évaluer s'il est possible de remettre face vers le sol la source en limitant l'exposition au rayonnement.</p> <p>⚠ Une équipe d'intervention professionnelle peut être contactée : Uni-Vert tech : 514-573-2858.</p>

<h2>Procédure pour le Service de protection publique de l'UQTR et les services d'urgence</h2>
<ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de l'évacuation des occupants. • Contacter l'officier en devoir et le responsable de la radioprotection. • Se rendre dans le secteur concerné pour évaluer la situation, ne pas approcher à moins de 5 mètres de la source radioactive. • Au besoin, appeler le service des incendies et les services d'urgence et prendre tous les moyens nécessaires pour les informer et guider vers le lieu de l'intervention. • Vérifier avec le responsable de la radioprotection le débit de dose de rayonnement. • Pour un petit incendie, procéder à l'extinction en utilisant un extincteur ou un tuyau d'incendie. • Mettre en place un périmètre de sécurité de 5 mètres, s'il y a lieu, et éloigner les personnes non autorisées. • Selon la situation, l'officier en devoir active le "Plan de mesures et d'interventions d'urgence de l'UQTR". • Rédiger un rapport d'événement complet avec photos.

 Université du Québec à Trois-Rivières	Procédure opératoire normalisée Mesures d'urgence en cas d'incendie ou d'explosion	N° PON : PON-SST-RAD-003 N° de version : 01
Programme de référence: De radioprotection		Départements et services: - I2E3 - SPPSST

2. Historique des changements et approbations

Date du changement	Description du changement	Personnes impliqués	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	

	Procédure opératoire normalisée Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE	N° PON : PON-SST-RAD-004 N° de version : 01
Programme de référence: Gestion de la radioprotection		Départements et services: - Sciences environnement

Risques potentiels :	<p>Le tritium est un isotope radioactif. Il est volatil et traverse les parois de plastique. Des contenants en verre doivent être utilisés pour stocker des composés de tritium. Il ne présente pas de danger d'irradiation externe car ses radiations ne voyagent pas dans l'air.</p> <p>Le principal risque du tritium est associé à une contamination interne, s'il pénètre dans l'organisme. Une fois dans le corps, l'eau tritiée est répartie uniformément dans l'eau corporelle et les tissus peuvent alors être exposés. L'eau tritiée peut être facilement absorbée par la surface de la peau, conduisant à une exposition interne.</p>
Équipement de protection individuel (ÉPI)	Obligatoire: 
Équipement et matériel requis :	- Compteur à scintillation - Hotte chimique
Formation requise :	- SIMDUT - Sécurité en laboratoire - Radioprotection laboratoire
Ressources complémentaires:	- Fiche technique du Tritium

1. Informations générales

Sécurité en présence de sources non scellées

Afin de protéger l'utilisateur et son environnement, les règles de sécurité suivantes ont été établies lors de l'utilisation de sources radioactives non scellées. Elles doivent être considérées comme un standard minimal et doivent être respectées dans tous les laboratoires.

Les principales règles sont :

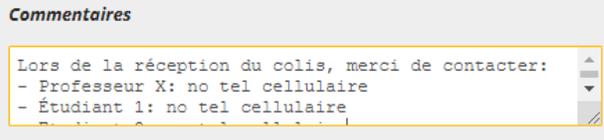
- **Planifier son travail:** avant de débiter, placer le matériel requis pour l'expérience dans un cabaret ou sur une section recouverte de papier absorbant. Pour une expérience complexe, il est recommandé de faire une simulation des gestes (c.-à-d. sans radioactivité);
- Ne conserver aucun matériel pouvant venir en contact avec la bouche (nourriture, boisson, etc.) dans le laboratoire et le réfrigérateur ou congélateur servant à l'entreposage;
- Éviter tout contact direct avec les matières radioactives: porter un sarrau, des lunettes de sécurité, des gants jetables et, si nécessaire, couvre-chaussures, tablier, protection respiratoire;

	<h2 style="text-align: center;">Procédure opératoire normalisée</h2> <h3 style="text-align: center;">Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE</h3>	N° PON : PON-SST-RAD-004 N° de version : 01
Programme de référence: Gestion de la radioprotection		Départements et services: - Sciences environnement

- les vêtements de protection utilisés avec les radio-isotopes doivent être exclusivement portés dans la pièce de manutention; ils doivent donc être retirés pour se rendre à tout autre endroit (salle de comptage, salle à manger, corridor, ascenseur, etc.);
- travailler avec les radio-isotopes dans la zone la plus calme ou isolée du laboratoire et identifiée à cette fin;
- recouvrir les surfaces de travail (cabarets, paillasses) de papier absorbant;
- jeter immédiatement les papiers absorbants dans le contenant de récupération si un déversement se produit;
- manipuler et transporter les solutions radioactives dans un contenant incassable et dans un cabaret avec suffisamment de produit absorbant pour empêcher une contamination en cas de déversement;
- utiliser toute matière radioactive volatile sous la hotte ou dans une boîte à gants reliée au système de ventilation des hottes;
- ne pas appliquer de flamme sur une solution radioactive: pour chauffer, utiliser un bain-marie ou une lampe infrarouge;
- indiquer la date à la réception d'une substance radioactive;
- identifier le matériel contenant une matière radioactive, le nom du produit, l'activité et la date où l'activité a été mesurée (ne pas utiliser le symbole trifolié);
- ne transférer une solution radioactive d'un contenant à un autre qu'à l'aide d'une pipette;
- utiliser une verrerie réservée pour le travail avec les radio-isotopes;
- laver la verrerie réservée avec un détergent approprié;
- récupérer les déchets radioactifs conformément à la procédure décrite à la section 10.3;
- vérifier la présence de contamination au niveau des mains et des pieds à la fin de l'expérimentation si l'isotope utilisé est détectable à l'aide d'un contaminamètre;
- effectuer des relevés de contamination **au maximum cinq (5) jours ouvrables** après le début d'une expérimentation. Cependant, lors d'un arrêt des travaux avec des radio-isotopes sur une longue période, il n'est pas obligatoire d'effectuer les relevés de contamination. Il suffit d'indiquer dans le registre les périodes d'arrêt des travaux;
- conserver les résultats des contrôles de contamination dans un registre (**Annexe IX**) jusqu'à autorisation écrite de la CCSN.

	<h2 style="text-align: center;">Procédure opératoire normalisée</h2> <h3 style="text-align: center;">Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE</h3>	N° PON : PON-SST-RAD-004 N° de version : 01
Programme de référence: Gestion de la radioprotection		Départements et services: - Sciences environnement

2. Description des procédures

COMMANDE D'UN RADIO-ISOTOPE NON SCÉLLÉE	
1. S'assurer d'avoir un permis interne autorisant la possession et l'utilisation du radio-isotope.	www.uqtr.ca/gmd section Radioprotection
2. Avant de passer la réquisition, aviser le responsable de radioprotection par courriel indiquant : <ul style="list-style-type: none"> • Objet : Radioactif : autorisation d'achat • Radio-isotope à commander • Activité • Fournisseur et no catalogue 	
3. Après avoir obtenu l'autorisation, effectuer la réquisition sur le site de l'approvisionnement. Assurez-vous de sélectionner « Matière radioactive » dans la réquisition.	
4. Dans la section commentaire de la réquisition, indiquer : <ul style="list-style-type: none"> • Coordonnées du professeur responsable (no cellulaire) • Coordonnées de 1 ou 2 autres personnes connaissant la procédure de réception d'un colis radioactif. 	
5. En attente du colis, assurez-vous d'être disponible pour aller chercher le colis à sa réception.	

Procédure opératoire normalisée Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE

N° PON : PON-SST-RAD-004
N° de version : 01

Programme de référence:
**Gestion de la
radioprotection**

Départements et services:
- Sciences
environnement

RÉCEPTION D'UNE SOURCE NON SCELLÉE DE TRITIUM (H3)

Étapes de travail	Méthode de travail	Visuel
1. Réception du colis radioactif	<ul style="list-style-type: none"> • NE PAS OUVRIR LE COLIS • Placer la boîte sur une étagère loin du personnel. • Inspecter visuellement la boîte pour vérifier s'il est endommagé ou s'il présente une fuite de liquide. 	
2. Contact du propriétaire	<ul style="list-style-type: none"> • Contacter le professeur responsable qui a placé la commande du colis radioactif. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dans le présent cas, contacter : Inscrire les coordonnées du responsable du laboratoire • Aviser le professeur qu'il doit venir chercher le colis IMMÉDIATEMENT. 	
3. Cueillette du colis	<ul style="list-style-type: none"> • Porter des gants et sarrau lorsque vous manipulez le colis. • Placer la boîte sur un chariot de laboratoire et maintenir une distance entre le colis et l'utilisateur. 	
4. Transport du colis sur le campus	<ul style="list-style-type: none"> • Transporter toujours le colis radioactif sur un chariot de laboratoire. • Utiliser les tunnels et les ascenseurs pour vous déplacer. 	
5. Ouverture du colis extérieur	<ul style="list-style-type: none"> • Le tritium est volatil. • Ouvrir le colis SOUS UNE HOTTE CHIMIQUE. • Ouvrir le colis extérieur et vérifier si <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> le contenu est endommagé <input type="checkbox"/> les sceaux sont brisés <input type="checkbox"/> emballage est décoloré ou humide • SI le colis est contaminé : aller au point 9 	  

Procédure opératoire normalisée Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE

N° PON : PON-SST-RAD-004
N° de version : 01

Programme de référence:
**Gestion de la
radioprotection**

Départements et services:
- Sciences
environnement

Étapes de travail	Méthode de travail	Visuel
6. Ouverture du colis/ vérification de la contamination	<ul style="list-style-type: none"> Effectuer un frottis sur le récipient ou le colis intérieur pour vérifier toute trace de contamination. Vérifier les informations (quantité, isotope, etc.) sur la bouteille. Ouvrir la bouteille et vérifier le contenu (quantité), pour vérifier la conformité du colis. 	  
7. Entreposage	<ul style="list-style-type: none"> Placer la bouteille dans un contenant secondaire pour éviter toute fuite de produit. Identifier le contenant secondaire s'il est impossible de voir les informations sur le contenant primaire. Placer le produit au réfrigérateur désigné pour l'entreposage de substances radioactives. Il ne doit pas y avoir le nourriture, ni de breuvage dans le réfrigérateur. 	
8. Débuter le Formulaire d'inventaire (1 feuille/flacon)	<ul style="list-style-type: none"> Remplir les informations requises : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Date de réception <input type="checkbox"/> No bon de commande <input type="checkbox"/> Activité <input type="checkbox"/> Etc. 	ANNEXE 1
9. COLIS CONTAMINÉ	<ul style="list-style-type: none"> En cas de colis endommagé ou de fuite, contacter immédiatement le Responsable de radioprotection : Geneviève Bureau, poste 2687 ou 911 (poste tel interne) ou 819 376-5050 Isolez le colis afin d'éviter toute contamination et éloignez-vous. 	

Procédure opératoire normalisée Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE

UTILISATION D'UNE SOURCE NON SCÉLÉE DE TRITIUM (H3)

Étapes de travail	Méthode de travail	Visuel
1. Planification	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer de planifier et aménager l'espace de travail dédié à l'utilisation d'une source radioactive non scellée. Ne pas utiliser une paillasse partagée. Installer du papier absorbant sur les comptoirs. Afficher le mot « Radioactif » sans utiliser le symbole trifolié Affiche sur la porte, l'enseigne de l'Annexe 2 	ANNEXE 2
2. ÉPIs	<ul style="list-style-type: none"> Porter les équipements de protection individuelle requis : Sarrau, gants, lunettes de sécurité Le tritium est volatil. <p>Ouvrir la bouteille SOUS UNE HOTTE CHIMIQUE</p>	
3. Fin des expériences	<ul style="list-style-type: none"> Jeter les gants, papiers absorbants aux poubelles dédiées aux déchets radioactifs. Dans les 5 jours après la fin des expériences, réaliser le contrôle de contamination, selon le plan de frottis à réaliser (voir annexe 3). 	

Procédure opératoire normalisée Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE

N° PON : PON-SST-RAD-004
N° de version : 01

Programme de référence:
**Gestion de la
radioprotection**

Départements et services:
- Sciences
environnement

PROCÉDURE DE LA VÉRIFICATION DE LA CONTAMINATION

Étapes de travail	Méthode de travail	Visuel
1. Planification	<ul style="list-style-type: none"> Lors de la planification de l'aménagement d'une salle où des expériences auront lieu sous les QE, il est important de planifier également les lieux de frottis pour le contrôle de la contamination. Les frottis devraient être prélevés sur les paillasse, au sol, sous la hotte chimique, dans le frigo, centrifugeuse et autres équipements pouvant être utilisés. Compléter le plan de frottis à Annexe 3. 	ANNEXE 3
2. Fréquence de réalisation	<ul style="list-style-type: none"> Chaque semaine dès le début des expériences. Lorsqu'un laboratoire tombe dans une période inactive, s'assurer que le dernier contrôle de contamination soit réalisé et inscrire dans le registre la période inactive du laboratoire. 	
3. Réalisation du frottis	<ul style="list-style-type: none"> Porter des gants, sarrau et lunettes. Utiliser un papier filtre humidifié de 2.5cm Frotter la surface sur environ 100cm² (demeurer uniforme à chaque zone de frottis). Déposer le papier filtre dans un tube identifié avec le no de l'emplacement (selon le plan de l'Annexe 3) Répéter les étapes pour chacun des emplacements. Attention : le gant ne doit pas toucher la surface à échantillonner, si le côté du filtre ayant servi de frottis. Sinon, les changer. BLANC : un frottis en blanc doit être réalisé sur une surface que vous savez non contaminée afin d'obtenir le bruit de fond. Ajouter le liquide à scintillation dans les tubes. Prendre les lectures au compteur à scintillation liquide. 	
4. Décompte	<ul style="list-style-type: none"> Placer le tube dans le compteur à scintillation. Débuter le décompte 	
5. Présence de contamination	<ul style="list-style-type: none"> Les frottis effectués dans les aires désignées (c'est-à-dire dédiées aux manipulations de substances radioactives) ne doivent pas dépasser 300 Bq/cm² S'il y a contamination : <ul style="list-style-type: none"> Nettoyer la surface avec un agent de décontamination commerciaux (ex : Decon, Radcon, Cuntoff) où le frottis dépasse ces valeurs. <p>Débuter par la périphérie de la zone en effectuant un mouvement circulaire en ramenant vers le centre de la zone. On recommande d'appliquer le principe ALARA : si la valeur du frottis est</p>	

Procédure opératoire normalisée
Utilisation de source non scellée
en laboratoire en quantité
inférieure à 100 QE

N° PON : PON-SST-RAD-004
N° de version : 01

Programme de référence:
Gestion de la
radioprotection

Départements et services:
- Sciences
environnement

Étapes de travail	Méthode de travail	Visuel
	<p>anormalement élevée, même si elle ne dépasse pas le 300Bq/cm², on recommande de décontaminer.</p> <p>Refaire un test de frottis pour s'assurer que la surface contaminée est exempte de toute contamination</p>	
6. Calculs	<p>Contamination (Bq/cm²) = $\frac{\text{CPM nets}}{\text{efficacité} \times 60 \times 0.1 \times 100\text{cm}^2}$</p> <p>CPM net : CPM frottis- CPM blanc 60 : DPM en DPS (1 DPS= 1 Bq) 0.1 facteur rétention sur papier</p>	

 <p>Université du Québec à Trois-Rivières</p>	<p>Procédure opératoire normalisée Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE</p>	<p>N° PON : PON-SST-RAD-004 N° de version : 01</p>
<p>Programme de référence: Gestion de la radioprotection</p>		<p>Départements et services: - Sciences environnement</p>

4. Mesures d'urgence

EXPOSITION ACCIDENTELLE CORPORELLE IMPLIQUANT UNE SUBSTANCE RADIOACTIVE		
Étapes de travail	Méthode de travail	Visuel
1. Vêtements contaminés	<p>La contamination externe peut survenir lorsque la matière radioactive d'une source non scellée ou d'une source scellée endommagée entre en contact avec la peau, les yeux ou des vêtements. Tant que la matière radioactive demeure sur la peau ou les vêtements, la personne restera exposée aux rayonnements.</p> <p>Lorsqu'une contamination externe est suspectée ou avérée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retirer tous vêtements contaminés et les placer dans un sac scellé qui sera traité comme un déchet radioactif par la suite. 	
2. Rinçage	<ul style="list-style-type: none"> • Rincer pendant plusieurs minutes à l'eau abondante la peau contaminée ou employer une douche corporelle ou oculaire si une grande surface du corps ou les yeux sont affectés. <p>⚠ Entre-temps, contacter le responsable de la radioprotection.</p>	
3. Contrôle de contamination sur la peau	<ul style="list-style-type: none"> • Faire un contrôle de contamination, si la contamination de la peau persiste : <ul style="list-style-type: none"> ○ Porter une paire de gants de nitrile et faire transpirer pendant environ 30 minutes (bouger les doigts) ○ Laver les mains abondamment ○ Contrôler la contamination ○ Recommencer cette procédure jusqu'à une période de 3 heures ou jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de trace de contamination. 	
4. Rapport	<p>Dans certains cas de contamination de la peau, il faudra faire un rapport à la CCSN (consulter le responsable de la radioprotection)</p>	

	<p align="center">Procédure opératoire normalisée Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE</p>	<p>N° PON : PON-SST-RAD-004 N° de version : 01</p>
<p>Programme de référence: Gestion de la radioprotection</p>		<p>Départements et services: - Sciences environnement</p>

DÉVERSEMENT D'UNE SUBSTANCE RADIOACTIVE MOINS QUE 100QE

Étapes de travail	Méthode de travail	Visuel
1.	<p>Pour tout incident ou accident impliquant des matières radioactives en quantité inférieure à 100 fois la quantité d'exemption:</p> <ul style="list-style-type: none"> Faire évacuer le lieu de l'accident, si nécessaire; Aviser le responsable du laboratoire. Porter les équipements de protection requis (sarrau, gant, lunette, etc.). 	 <p align="center">ANNEXE 4</p>
2.	Nettoyer la surface du déversement de l'extérieur vers le centre avec de l'absorbant.	
3.	Faire une épreuve de contamination par frottis. Au besoin, répéter la décontamination jusqu'à ce que les résultats du contrôle soient conformes aux limites acceptables, tel que décrit à la section « contrôle de décontamination ».	
4.	Aviser le responsable de la radioprotection et compléter une déclaration d'accident : www.uqtr.ca/fomulaireaccident	

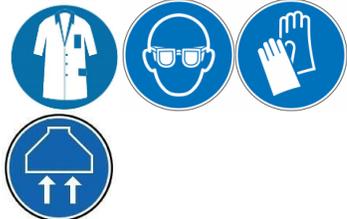
Procédure opératoire normalisée Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE

N° PON : PON-SST-RAD-004
N° de version : 01

Programme de référence:
**Gestion de la
radioprotection**

Départements et services:
- Sciences
environnement

Disposition des déchets et matières dangereuses (si applicable)

Étapes de travail	Méthode de travail	Visuel
1. Porter les équipements de sécurité lors de la manipulation des déchets radioactifs	<ul style="list-style-type: none"> ⚠ Travailler sous une hotte chimique lors de l'ouverture des tubes ⚠ Utiliser des récipients en verre pour entreposer les solutions ⚠ Travailler sur des papiers absorbants jetables 	
2. Identifier le type de déchet à éliminer et l'isotope à éliminer	⚠ Déchets solides (papier absorbant, gants, embouts de pipettes, tubes vides, etc.)	
	⚠ Déchets liquides aqueux (résidus liquides radioactifs) ou inflammables (liquide à scintillation)	
	⚠ Objets piquants/tranchants (aiguilles, seringues, etc.)	
3. Gestion des déchets radioactifs de tritium (H3) solides	<ul style="list-style-type: none"> • Placer les papiers absorbants souillés, les gants souillés, les tubes vides souillés, etc., dans un contenant de plastique rigide ou de métal muni d'un sac fourni par la Gestion des matières dangereuses. ⚠ Le contenant est identifié avec un autocollant inscrit « RADIOACTIF », mais sans avoir le logo officiel Radioactif. ⚠ Remplir l'étiquette de DÉCHETS avec les informations requises. Comme sous le QE : ne pas utiliser le pictogramme radioactif. 	
4. Gestion des déchets radioactifs liquides aqueux de tritium (H3)	<ul style="list-style-type: none"> • Placer les tubes contenant des résidus liquides radioactifs de tritium dans un support ou une boîte dédiée à cet effet. • Apposer l'étiquette de DÉCHETS avec les informations requises. • Conserver la boîte à l'endroit prévu dans le laboratoire et demander une collecte. L'endroit devrait être prévu pour limiter l'exposition au rayonnement du personnel. 	
5. Gestion des déchets radioactifs liquides inflammables de tritium (H3) (ex : liquide à scintillation)	<ul style="list-style-type: none"> • Transvider le liquide à scintillation dans un récipient séparément des autres résidus. • Apposer l'étiquette de DÉCHETS avec les informations requises. 	
6. Planifier une collecte des résidus	<ul style="list-style-type: none"> ⚠ Ne laisser pas s'accumuler les résidus dans le laboratoire. • Planifier une collecte de déchets radioactifs à gmd@uqtr.ca 	

 Université du Québec à Trois-Rivières	Procédure opératoire normalisée Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE	N° PON : PON-SST-RAD-004 N° de version : 01
Programme de référence: Gestion de la radioprotection		Départements et services: - Sciences environnement

1. Grille d'audit

#	Élément à observer	C	N-C	N/A	Commentaires
	Registre d'inventaire complété	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Registre d'élimination complété (excel)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Procédure de réception d'un colis complété (avec les frottis)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Frottis de contamination et registre complété				

 <small>Université du Québec à Trois-Rivières</small>	<p style="text-align: center;">Procédure opératoire normalisée Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE</p>	N° PON : PON-SST-RAD-004 N° de version : 01
Programme de référence: Gestion de la radioprotection		Départements et services: - Sciences environnement

ANNEXE 2 Enseigne pour délimiter les espaces dédiés à l'utilisation de source non scellée en quantité moins que 100QE

Zone de manipulation de substances radioactives

Radio-isotope : _____

Avertissement : Personnes autorisées seulement

911 (interne) ou 819- 376-5050

Responsable de la radioprotection : Geneviève Bureau, poste 2687

 Université du Québec à Trois-Rivières	Procédure opératoire normalisée Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE	N° PON : PON-SST-RAD-004 N° de version : 01
Programme de référence: Gestion de la radioprotection		Départements et services: - Sciences environnement

Annexe 3 Registre des contrôles de la contamination après une expérimentation

Insérer ici le plan du local avec la localisation des points de contrôle

LOCAL : EXEMPLE		DATE :		
VÉRIFICATEUR				
Frottis no	Endroit	Comptage initial	Recomptage après décontamination	Note
0	Fond			
1	Dessus de la paillasse			
2	Dessus de la paillasse			
3	centrifugeuse			
4	Évier			
5	Table de travail			
6	Tablettes du réfrigérateur			
7	Plancher - réfrigérateur			
8	Plancher - évier			
9	Plancher - paillasse			
10	Etc			

	<h2 style="text-align: center;">Procédure opératoire normalisée Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE</h2>	N° PON : PON-SST-RAD-004 N° de version : 01
Programme de référence: Gestion de la radioprotection		Départements et services: - Sciences environnement

Annexe 4- Procédure en cas de déversement



PROCÉDURES EN CAS DE DÉVERSEMENT

Nom et numéro de téléphone du responsable de l'application des mesures de sécurité visant la manipulation des substances nucléaires dans cette aire de travail :

Responsable de la radioprotection	Numéro de téléphone
Personne à contacter en cas d'urgence	Numéro de téléphone

Mesures générales

1. En cas de déversement, prévenir les personnes sur place et les tenir éloignées du secteur contaminé.
2. Recouvrir la substance déversée d'un matériau absorbant pour éviter la propagation de la contamination.

Déversements mineurs (généralement moins de 100 fois la quantité d'exemption d'une substance nucléaire)

1. Portez des vêtements de protection et des gants jetables, épongez la substance déversée avec du papier absorbant, puis jetez ce papier dans un sac en plastique et déposez ce sac dans un contenant pour déchets étiqueté à cet effet.
2. Évitez de propager la contamination : nettoyez la substance déversée de l'extérieur vers le centre.
3. Faites une épreuve de contamination par frottis ou un contrôle de contamination. Au besoin, répétez la décontamination jusqu'à ce que les résultats des contrôles soient conformes aux critères du permis portant sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement.
4. Contrôlez la contamination des mains, des vêtements et des chaussures.
5. Signalez le déversement et la décontamination à la personne désignée ou au responsable de la radioprotection.
6. Consignez les détails du déversement et les résultats du contrôle de contamination. Modifiez les registres des stocks et des déchets en conséquence.

Suivez la procédure pour un déversement majeur chaque fois que la procédure pour un déversement mineur ne suffit pas.

Déversements majeurs (plus de 100 fois la quantité d'exemption, ou contamination importante du personnel ou rejet de substance volatile)

1. Faites évacuer le secteur. Les personnes qui ne sont pas concernées par le déversement doivent quitter les lieux immédiats. Limitez les déplacements des employés qui peuvent avoir été contaminés jusqu'à ce qu'ils soient contrôlés.
2. Dans un laboratoire, laissez fonctionner la hotte pour limiter la propagation de substances nucléaires volatiles dans les salles et les couloirs adjacents.
3. Délimitez et protégez le secteur du déversement pour en interdire l'accès. Placez des panneaux de mise en garde.
4. Avisez immédiatement le responsable de la radioprotection ou la personne désignée.
5. Le responsable de la radioprotection ou la personne désignée dirige les activités de décontamination du personnel et détermine s'il vaut mieux attendre la décroissance radioactive naturelle ou procéder directement au nettoyage.
6. Pour se décontaminer, enlevez les vêtements contaminés, puis lavez la peau contaminée à l'eau tiède et au savon doux sans frotter et la rincer abondamment.
7. Suivez la procédure pour les déversements mineurs, ou toute procédure autorisée.
8. Consignez le nom des personnes concernées par le déversement et notez les détails de toute contamination individuelle.
9. Sur demande, le responsable de la radioprotection ou la personne désignée prendra les dispositions nécessaires pour tout essai biologique, le cas échéant.
10. Sur demande, soumettez un rapport écrit au responsable de la radioprotection ou à la personne désignée.
11. Le responsable de la radioprotection ou la personne désignée doit immédiatement aviser la CCSN et lui soumettre un rapport complet dans les 21 jours suivant le déversement.

La CCSN doit être avisée immédiatement de tout cas d'exposition supérieure aux limites de dose applicables, conformément à l'article 16 du *Règlement sur la radioprotection*.

Pour en savoir plus, communiquez avec la :
Direction de la réglementation des substances nucléaires
Commission canadienne de sûreté nucléaire
C.P. 1046, succursale B
Ottawa (Ontario) K1P 5S9
Téléphone : 1-888-229-2672
Télécopieur : 613-995-5086

suretenucleaire.gc.ca





Canada

ISBN: 978-0-662-03939-6, Cat. No.: OC172-130/2016F-PDF
DÉCEMBRE 2016

 Université du Québec à Trois-Rivières	Procédure opératoire normalisée Utilisation de source non scellée en laboratoire en quantité inférieure à 100 QE	N° PON : PON-SST-RAD-004 N° de version : 01
Programme de référence: Gestion de la radioprotection		Départements et services: - Sciences environnement

2. Historique des changements et approbations

Création par	Geneviève Bureau	Date	2022 /12 /13 <small>AAAA/MM/JJ</small>
Date du changement	Description du changement	Personnes impliqués	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	
/ / <small>AAAA/MM/JJ</small>		Préparé par :	
		Validé par :	
		Approuvé par :	