

# Registre national des sources scellées et Système de suivi des sources scellées

## Rapport annuel 2016



Novembre 2017

**Rapport annuel 2016 sur le Registre national des sources scellées et le Système de suivi des sources scellées**

© Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) 2017

Numéro de catalogue de TPSGC : CC171-4F-PDF

Numéro ISSN : 1926-3287

La reproduction d'extraits du présent document à des fins personnelles est autorisée à condition d'en indiquer la source en entier. Toutefois, sa reproduction en tout ou en partie à des fins commerciales ou de redistribution nécessite l'obtention préalable d'une autorisation écrite de la CCSN.

*Also available in English under the Title: National Sealed Source Registry and Sealed Source Tracking System Annual Report 2016.*

**Disponibilité du document**

Les personnes intéressées peuvent consulter le document sur le [site Web de la CCSN](#). Pour obtenir un exemplaire du document en français ou en anglais, veuillez communiquer avec la

Commission canadienne de sûreté nucléaire  
280, rue Slater  
C.P. 1046, succursale B  
Ottawa (Ontario) K1P 5S9  
Canada

Téléphone : 613-995-5894 ou 1-800-668-5284 (Canada seulement)

Télécopieur : 613-995-5086

Courriel : [cnsccsn@ccsn.gc.ca](mailto:cnsccsn@ccsn.gc.ca)

Site Web : [suretenucleaire.gc.ca](http://suretenucleaire.gc.ca)

Facebook : [facebook.com/Commissioncanadiennedesuretenucleaire](https://www.facebook.com/Commissioncanadiennedesuretenucleaire)

YouTube : [youtube.com/cnsccsn](https://www.youtube.com/cnsccsn)

Twitter : [@CCSN\\_CNSC](https://twitter.com/CCSN_CNSC)

**Historique de publication**

Novembre 2017      Édition 1.0

## Sommaire

Le présent rapport fournit des renseignements sur l'enregistrement et le suivi des sources scellées radioactives au Canada au moyen du Registre national des sources scellées (ci-après « Registre national ») et du Système de suivi des sources scellées (ci-après « Système de suivi ») en 2016. Une source scellée est une substance nucléaire radioactive qui est enfermée dans une enveloppe scellée ou munie d'un revêtement auquel elle est liée. Les sources scellées servent pour diverses activités, comme dans les applications médicales, industrielles, commerciales, universitaires et de recherche.

Le Registre national est une base de données nationale gérée par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) qui dresse l'inventaire des cinq catégories de sources scellées au Canada. Cette base de données contient principalement des renseignements détaillés sur les sources à risque élevé (catégories 1 et 2), mais aussi certains renseignements sur les sources à risque modéré (catégorie 3) et à faible risque (catégories 4 et 5). En conjonction avec les activités d'autorisation et de vérification de la conformité, le Registre national permet de renforcer la sûreté et la sécurité de ces sources. Le Système de suivi est le volet du Registre national qui permet d'assurer le suivi des sources à risque élevé; il offre aux titulaires de permis et au personnel de la CCSN une manière efficace et efficiente de déclarer les sources à risque élevé et d'assurer le suivi de leur mouvement.

À la fin de 2016, le Registre national contenait des renseignements sur 100 966 sources scellées radioactives de toutes les catégories au Canada. Cela représente une augmentation de seulement 9 % par rapport à l'année précédente. Le Système de suivi a permis d'assurer le suivi de 6 273 sources de catégorie 1 et de 51 501 sources de catégorie 2. Les 43 222 autres sources enregistrées dans le Registre national faisaient partie des catégories 3, 4 et 5, qui ne sont pas assujetties à un suivi obligatoire pour chacun de leur mouvement. Le Système de suivi a enregistré 65 228 transactions individuelles de tous genres pendant l'année, ce qui représente une diminution de 21,1 % par rapport à 2015. Au total, 62 205 transactions (95,3 %) ont été effectuées par l'intermédiaire de l'interface en ligne.

Au Canada, la CCSN assure la surveillance et le suivi des événements imprévus concernant les sources scellées perdues, volées ou trouvées. Les sources scellées trouvées font immédiatement l'objet d'une enquête pour que l'on puisse veiller à ce que la sûreté et la sécurité soient assurées et que les propriétaires initiaux responsables du matériel soient identifiés. En 2016, il y a eu 15 événements signalés concernant 28 sources scellées perdues, volées ou trouvées. Un événement impliquait une source de catégorie 2 qui a été récupérée le lendemain. Le reste des événements concernaient des sources à faible risque (catégorie 4 ou 5) qui posaient un risque de négligeable à faible pour l'environnement ou le public. Les sources scellées en question ont été trouvées ou récupérées dans quatre cas. Treize sources scellées n'ont pas été récupérées. Les enquêtes sur le vol de dispositifs contenant des sources de catégorie 4 sont toujours en cours. Dans le cas des sources de catégorie 5 qui n'ont pas été trouvées suite à des recherches approfondies, les dossiers de ces événements ont été fermés en raison du faible risque que les sources posent à la santé et à la sécurité.

Au cours de l'année 2016, la CCSN a réalisé 150 inspections chez les titulaires de permis qui utilisent le Système de suivi et a constaté que 94 % d'entre eux se conformaient à leur condition de permis visant le suivi des sources scellées des catégories 1 et 2. La CCSN a veillé à ce que les neuf situations de non-conformité soient réglées de manière satisfaisante par les titulaires de permis visés. Les cas de non-conformité incluent ceux pour lesquels les titulaires de permis n'ont

pas donné de notification de transaction dans le délai requis et les cas d'écart entre l'inventaire sur place et celui enregistré dans le Système de suivi pour un lieu donné.

L'information fournie dans le présent rapport fait état d'un engagement continu de la part de la CCSN et des titulaires de permis relativement au Registre national et au Système de suivi. De plus, cette information reflète l'efficacité du système, permettant d'assurer la gestion sûre et sécuritaire des sources scellées au Canada. Grâce au Registre national et au Système de suivi, la CCSN a confiance dans la sûreté et la sécurité globales des sources scellées au Canada.

**Table des matières**

1.	Introduction.....	1
2.	Au sujet des données figurant dans le Registre national et le Système de suivi.....	1
3.	Progrès importants en 2016 et futures améliorations.....	2
3.1	Améliorations au système.....	2
3.2	Enregistrement des sources à risque modéré et faible.....	2
3.3	Engagement international.....	2
4.	Gestion du rendement.....	2
4.1	Mesures de rendement et vérification.....	2
4.2	Atténuation des conséquences des événements.....	3
5.	Données opérationnelles.....	6
5.1	Statistiques relatives au Registre national des sources scellées.....	6
5.2	Nombre de transactions et utilisation du Système en ligne.....	9
5.3	Transactions d'importation et d'exportation.....	11
6.	Conclusions.....	12
	Annexe A : Catégorisation des sources.....	13
A.1	Catégorie 1 (risque très élevé).....	13
A.2	Catégorie 2 (risque élevé).....	15
A.3	Catégorie 3 (risque modéré).....	15
A.4	Catégorie 4 (faible risque).....	16
A.5	Catégorie 5 (très faible risque).....	17

## Rapport annuel 2016 sur le Registre national des sources scellées et le Système de suivi des sources scellées

### 1. Introduction

Les sources scellées sont des substances nucléaires radioactives qui sont enfermées dans une enveloppe scellée ou munie d'un revêtement auquel la substance est liée. Ces sources servent pour diverses activités, comme dans les applications médicales, industrielles, commerciales, universitaires et de recherche. En 2006, la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) a été le premier organisme de réglementation nucléaire, parmi les pays membres du G7, à concevoir un registre national des sources scellées et à mettre en place un système de suivi des sources scellées accessible en ligne. Ces deux systèmes ont rapidement été suivis par le renforcement des contrôles à l'exportation et à l'importation de sources scellées à risque élevé.

La CCSN gère, au moyen du Registre national des sources scellées (ci-après « Registre national »), l'inventaire national des sources scellées radioactives à risque élevé. Ce système renforce la sûreté et la sécurité de ces sources grâce à un contrôle et un suivi efficaces. Le présent rapport donne des renseignements sur l'enregistrement et le suivi des sources scellées radioactives à risque élevé au Canada par le truchement du Registre national et du Système de suivi des sources scellées (ci-après « Système de suivi »), pour la période allant du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2016. Il décrit également les améliorations apportées à ces mécanismes au cours de la même période.

Il s'agit du onzième rapport annuel portant sur le Registre national et le Système de suivi. On peut trouver les rapports annuels précédents sur le [site Web de la CCSN](#).

### 2. Au sujet des données figurant dans le Registre national et le Système de suivi

En 2004, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a publié le *Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives* (ci-après « le Code »). Ayant assisté aux réunions d'élaboration du Code, le personnel de la CCSN s'est aperçu que le suivi des sources, la mise en place d'un registre national de ces sources et la délivrance de permis visant leur exportation faisaient grandement défaut et que ces lacunes devaient être comblées pour rendre les pratiques canadiennes conformes aux dispositions du Code. Le personnel de la CCSN a donc entrepris l'élaboration de projets pour aborder ces lacunes, en commençant par le Registre national et le Système de suivi. Le Registre national et le Système de suivi ont été mis en œuvre en janvier 2006, et des dispositions sur les permis d'exportation ont été instaurées en avril 2007.

Le Système de suivi est un programme informatique sécurisé de gestion de l'information qui sert à alimenter le Registre national et qui permet aux titulaires de permis de déclarer en ligne leurs transferts de sources scellées. Le Registre national permet à la CCSN de dresser un inventaire exact et sécurisé des sources scellées au Canada, en commençant par les sources classées à risque élevé. L'information est aussi actuelle que le permettent les délais de transmission des données prévus par le permis (p. ex. la transmission des données dans les deux jours suivant la réception et dans les sept jours avant tout transfert).

L'AIEA classe les sources scellées en cinq catégories. Les sources des catégories 1 et 2 représentent un risque élevé (risque important), les sources de catégorie 3 représentent un risque modéré, tandis que les sources des catégories 4 et 5 comportent un faible risque. (Pour en savoir plus sur la catégorisation des sources scellées, veuillez consulter l'[annexe A](#) ou le [site Web de la CCSN](#).) La CCSN a axé ses efforts sur la saisie rigoureuse des données concernant ces sources,

proportionnellement à leur niveau de risque. Le Registre national contient des renseignements détaillés sur les sources scellées des catégories 1 et 2 au Canada, comme le numéro de série, l'isotope, l'activité et l'emplacement actuel. Ces renseignements sont mis à jour annuellement à partir des données d'inventaire incluses dans les rapports de conformité soumis par les titulaires de permis. La CCSN valide cette information, à des fins d'exactitude et d'uniformité.

### **3. Progrès importants en 2016 et futures améliorations**

#### **3.1 Améliorations au système**

La CCSN apporte sans cesse des améliorations au système afin de résoudre les problèmes décelés, quels qu'ils soient, et d'en assurer la bonne maintenance. Il s'agit notamment de mises à jour des tables de recherche pour le calculateur de l'activité de désintégration des sources, la détermination de catégorie et les numéros de permis. À mesure que des outils sont conçus et modifiés, la documentation interne associée au Registre national et au Système de suivi est révisée. À l'heure actuelle, une mise à niveau potentielle du Système de suivi et du Registre national est à l'étude. Du fait de la mise à niveau proposée, le retraitement s'ajouterait au nombre des activités autorisées des titulaires de permis du secteur de la production; elle intégrerait par ailleurs les sources scellées de moindre activité, soit celles des catégories 3 à 5, au Registre national. Ce projet est encore à l'étape de l'étude de faisabilité.

#### **3.2 Enregistrement des sources à risque modéré et faible**

En plus des renseignements sur les sources à risque élevé recueillies au moyen du Système de suivi, la CCSN tient à jour des données sur toutes les sources scellées à risque modéré et faible utilisées au Canada. Ces données reposent sur les données d'inventaire soumises par les titulaires de permis dans leurs rapports annuels de conformité. La CCSN a adopté des formulaires de rapport annuel de conformité qui peuvent être remplis et soumis par voie électronique.

#### **3.3 Engagement international**

Dans le cadre d'une rencontre internationale tenue à Vienne en juin 2016, la CCSN a livré une présentation sur la mise en œuvre par le Canada du *Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives* de l'AIEA et de son document supplémentaire *Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives*. La rencontre visait à promouvoir l'échange d'information entre les États concernant leur mise en œuvre respective de ces deux documents.

### **4. Gestion du rendement**

#### **4.1 Mesures de rendement et vérification**

Afin de mesurer l'efficacité du Système de suivi et de vérifier l'exactitude des données entrées dans celui-ci, les inspecteurs de la CCSN vérifient matériellement si les données saisies dans le Système de suivi correspondent aux stocks réels de sources scellées des titulaires de permis. Les activités régulières d'inspection de la conformité de la CCSN comprennent des exigences relatives à la vérification de l'information de suivi du Système de suivi. Les écarts sont immédiatement corrigés pour assurer l'exactitude des données. Généralement de nature administrative, les incohérences incluent les erreurs relevées dans le numéro de série des sources et les dates de référence ainsi que dans l'utilisation d'une nomenclature non standard pour identifier les assemblages de sources scellées.

En 2016, la CCSN a réalisé 150 inspections chez les titulaires de permis tenus d'assurer le suivi des sources scellées à risque élevé conformément aux conditions de leur permis. Ces inspections portaient sur l'exactitude des données concernant les transferts de sources scellées à l'intérieur du Canada ainsi que sur l'exactitude de l'inventaire sur place des titulaires de permis sur leur site autorisé au moment de l'inspection.

Au total, 141 titulaires de permis inspectés (94 %) étaient conformes. Les neuf titulaires de permis qui n'étaient pas conformes ont corrigé les problèmes soulevés pendant l'inspection. Les cas de non-conformité incluent ceux pour lesquels les titulaires de permis n'ont pas donné de notification de transaction dans le délai requis et les cas d'écart entre l'inventaire sur place et celui enregistré dans le Système de suivi pour un lieu donné.

Pour en savoir plus sur les résultats d'inspection des titulaires de permis canadiens utilisant des substances nucléaires quant aux doses reçues par les travailleurs, à la radioprotection, à la conduite de l'exploitation et à la sécurité des sources scellées, consultez le *Rapport de surveillance réglementaire sur l'utilisation des substances nucléaires au Canada*, qui se trouve sur le [site Web de la CCSN](#).

#### 4.2 Atténuation des conséquences des événements

Le Registre national et le Système de suivi sont essentiels au maintien de la sûreté et de la sécurité des sources scellées à risque élevé. La réglementation actuelle de la CCSN oblige tous les titulaires de permis à lui signaler immédiatement la perte ou le vol de substances nucléaires (y compris les sources scellées), avec des descriptions écrites des mesures prises ou proposées en vue de récupérer les substances nucléaires manquantes. La CCSN enquête sur tous les événements concernant la perte ou le vol de substances nucléaires et en fait le suivi pour s'assurer que le titulaire de permis prend toutes les mesures nécessaires afin d'en atténuer les conséquences. S'il s'agit de la perte ou du vol d'une source scellée ou d'un appareil à rayonnement, la CCSN informe les parties intéressées locales, nationales et internationales en vue d'obtenir leur aide pour sa récupération. On trouve la liste de tous les événements signalés à la CCSN concernant les substances nucléaires perdues, volées et trouvées dans le *Rapport sur la perte ou le vol de sources scellées et d'appareils à rayonnement*, affiché sur le [site Web de la CCSN](#).

L'échelle internationale des événements nucléaires et radiologiques, ou échelle INES (de l'anglais [International Nuclear and Radiation Events Scale](#)), est un outil qui sert à informer les communautés techniques et le public de l'importance, sur le plan de la sûreté, des événements radiologiques et nucléaires. Chaque événement signalé à la CCSN est classé conformément à l'échelle INES, selon son degré d'importance sur le plan de la sûreté.

Comme l'illustre la figure 1, il y a eu 15 événements concernant la perte, le vol ou la découverte de 28 sources scellées au Canada en 2016.

Un appareil à rayonnement contenant deux sources de catégorie 4, déclaré volé en 2015, a été récupéré en 2016. De plus, deux sources de catégorie 5 ont été récupérées dans des dépôts de ferraille.

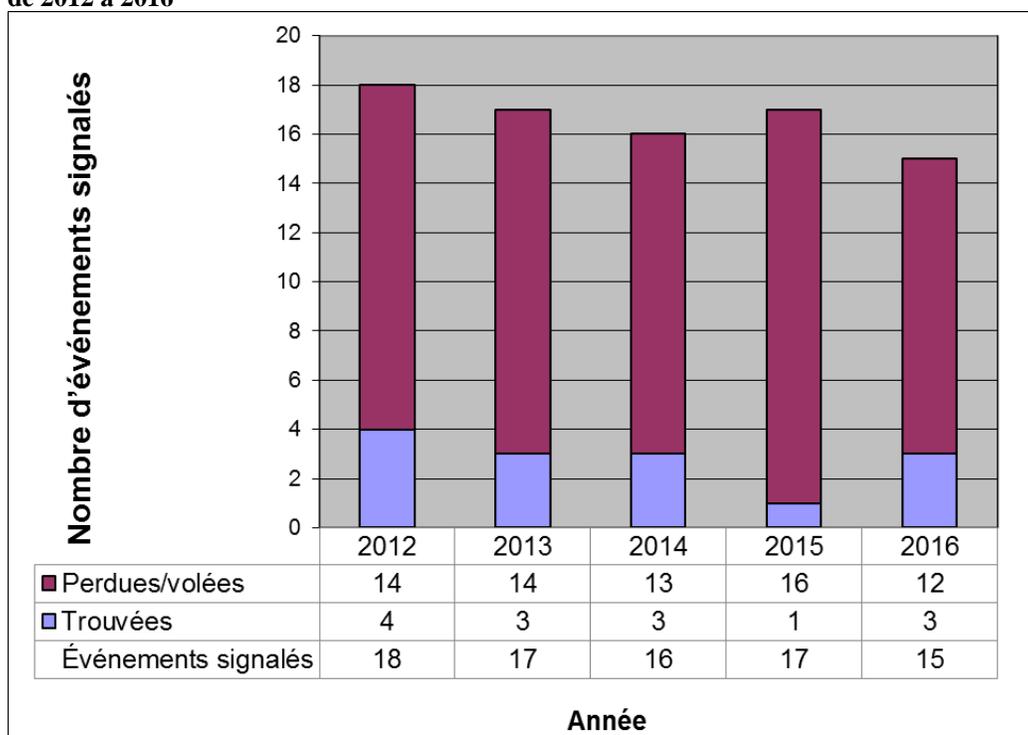
Un autre événement concernait la perte d'un appareil d'exposition contenant une source de catégorie 2 durant son transport vers un chantier. L'appareil et la source scellée ont été récupérés le lendemain.

Six événements concernent la perte ou le vol de 12 sources scellées de catégorie 4 contenues dans des appareils à rayonnement (2 sources par appareil). Dans quatre des cas, l'appareil et les sources ont été récupérés. Les deux autres cas d'appareils volés demeurent ouverts et font toujours l'objet d'une enquête.

Dans un même événement, une source scellée de catégorie 4 et six sources scellées de catégorie 5 ont été perdues. Il est présumé qu'elles auraient été envoyées vers une installation de déchets radioactifs. L'événement est considéré comme clos.

Les quatre événements restants concernent des sources scellées de catégorie 5. Dans deux des cas, les sources ont été récupérées, mais dans les deux autres cas, elles ne l'ont pas été. Compte tenu du très faible risque que posent ces sources scellées pour le public, les enquêtes ont été closes.

**Figure 1 : Nombre d'événements signalés concernant des sources scellées perdues, volées ou trouvées, de 2012 à 2016**



Pendant la période visée (2016) :

- Il n'y a eu aucun événement lié à des sources scellées de **catégorie 1 ou 3**.
- Un événement était lié à une source scellée de **catégorie 2**.
  - Un appareil d'exposition contenant une source scellée d'Ir 192 a été perdu durant son transport. Le titulaire de permis a trouvé et a récupéré l'appareil le lendemain du signalement de la perte.

- Il y a eu sept événements liés à des sources scellées de **catégorie 4**. Ces sources sont considérées comme présentant un faible risque et sont peu susceptibles de poser un danger<sup>1</sup>.
  - **Sources perdues** : Il y a eu deux cas de perte de sources scellées de catégorie 4. Les deux événements concernent des jauges nucléaires portatives. Chacun de ces appareils renferme deux sources scellées.
    - Un titulaire de permis a signalé qu'une jauge portative n'était pas parvenue à destination. La jauge a été perdue durant le transport. La jauge portative a été trouvée dans l'entrepôt du transporteur et a été livrée à l'expéditeur.
    - Un titulaire de permis avait laissé une jauge portative dans une voiture stationnée. Lorsque le travailleur est revenu à la voiture, celle-ci avait disparu. La voiture a été localisée dans une fourrière plus tard dans la journée. Elle avait été remorquée par la municipalité. La jauge s'y trouvait encore, et le titulaire de permis a récupéré la voiture.
  - **Sources volées** : Il y a eu quatre événements concernant des jauges portatives volées qui contenaient chacune deux sources scellées de catégorie 4. Les deux événements associés au vol de sources de catégorie 4 ont été classés au niveau 1 (anomalie) de l'échelle INES. Les sources scellées non récupérées posent un risque faible pour le public et l'environnement.
    - Dans deux cas, une jauge portative, verrouillée dans sa mallette de transport et entreposée dans un véhicule verrouillé, a été volée dans le véhicule. Les autorités locales ont été informées. Les jauges portatives n'ont pas été récupérées, et les deux événements font encore l'objet d'une enquête.
    - Dans un cas, le véhicule dans lequel était entreposée la jauge portative a été volé. Les autorités locales ont été avisées; le véhicule et la jauge portative ont été récupérés deux jours plus tard.
    - Une jauge portative a été volée sur un lieu de travail alors que le travailleur était inattentif. La jauge a été récupérée plus tard le jour même.
  - **Source trouvée** : Une jauge portative volée en 2015 et contenant deux sources de catégorie 4 a été récupérée.
- Il y a eu sept événements concernant des sources scellées de **catégorie 5**. Ces sources sont considérées comme présentant un très faible risque et ne posent aucun danger en raison de leur faible radioactivité, de leur courte période radioactive ou de leur nature radiologique.
  - **Sources perdues** : Il y a eu cinq cas de perte de sources scellées concernant un total de neuf sources. Les cinq événements posent un risque négligeable pour le public et l'environnement.
    - Dans un cas, une source scellée a été déclarée perdue après qu'un titulaire de permis avait constaté qu'elle ne se trouvait pas dans un chromatographe en phase gazeuse. Le titulaire de permis a trouvé la source scellée dans un autre chromatographe environ trois semaines plus tard.

---

<sup>1</sup> AIEA, *Catégorisation des sources radioactives*, n° RS-G-1.9, (2005), tableau 3

- L’emballage contenant une source scellée a été perdu durant le transport. Le transporteur l’a retrouvé quatre jours plus tard et l’a expédié au destinataire.
  - Sept sources scellées ont été déclarées perdues lorsque le titulaire de permis a été incapable de les localiser après vérification de l’inventaire. Six des sources étaient de catégorie 5, et une, de catégorie 4. Les sources scellées n’ont pas été récupérées. Le titulaire de permis croit qu’elles ont été transférées vers une installation de déchets sécurisée sans mise à jour des registres d’inventaire.
  - Une source scellée a été déclarée perdue par un titulaire de permis incapable d’en trouver l’emballage après avoir réalisé une vérification interne. L’emballage avait été préparé aux fins d’expédition à un client, mais l’expédition a été repoussée, et l’emballage a été entreposé. Le titulaire de permis n’a pas trouvé la source scellée. Compte tenu du faible risque posé par la source perdue, l’événement est jugé clos.
  - Le dernier événement concerne un grain radioactif de médecine nucléaire. Le grain, qui n’a pas été implanté dans le patient, n’a pas non plus été retrouvé après nettoyage des lieux. Les recherches menées par le titulaire de permis n’ont pas permis de localiser la source. Ce dernier croit que le grain a été jeté dans le flux de déchets ordinaires. Même si la source scellée demeure manquante, l’événement est clos.
- **Sources trouvées :** Deux événements ont été signalés pour lesquels un appareil contenant une source scellée de catégorie 5 a été trouvé. Les deux événements présentaient un risque faible pour le public et l’environnement.
    - Une vieille jauge contenant une source scellée a été retrouvée dans un amoncellement de métal d’un dépôt de ferraille. Un inspecteur de la CCSN a fini par prendre possession de la jauge aux fins d’élimination.
    - L’exploitant d’un dépôt de ferraille a avisé la CCSN qu’il avait trouvé une pièce de métal affichant une mise en garde contre les rayonnements. Après enquête, le personnel de la CCSN a établi que l’appareil contenait une source, probablement du Sr 90, mais a été incapable de reconnaître l’appareil ou d’en identifier le propriétaire. Un inspecteur de la CCSN a pris possession de l’appareil aux fins d’élimination.

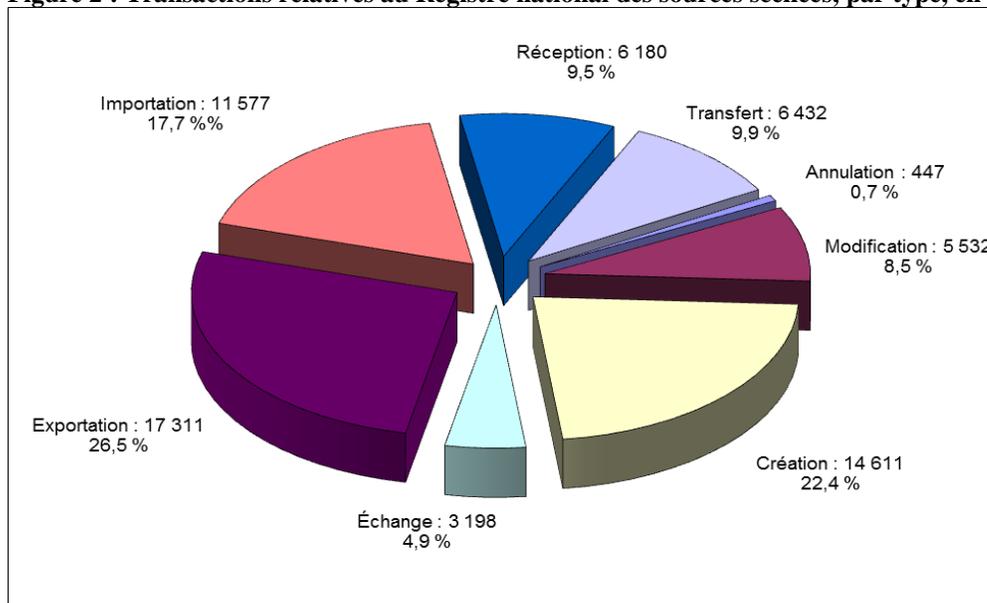
## 5. Données opérationnelles

### 5.1 Statistiques relatives au Registre national des sources scellées

En 2016, le Registre national a continué d’être alimenté par des renseignements sur les sources scellées de toutes les catégories, à mesure que les titulaires de permis déclaraient leurs transactions dans l’interface en ligne ou d’une autre façon (par télécopieur, courriel ou poste ordinaire). Les données opérationnelles qui suivent englobent toutes les sources du Registre national qui ont été enregistrées grâce au Système de suivi. De plus, la CCSN continue d’améliorer le Registre national pour y inclure des renseignements sur les catégories 3, 4 et 5 que les titulaires de permis n’ont pas l’obligation d’enregistrer dans le Système de suivi. Les titulaires de permis déclarent l’inventaire de leurs sources scellées dans leurs rapports annuels de conformité.

La [figure 2](#) comprend toutes les transactions déclarées en 2016, ce qui comprend les transferts, les réceptions, les importations, les exportations, les annulations, les modifications, les créations et les échanges. (Les définitions des types de transactions sont fournies ci-après.)

**Figure 2 : Transactions relatives au Registre national des sources scellées, par type, en 2016**

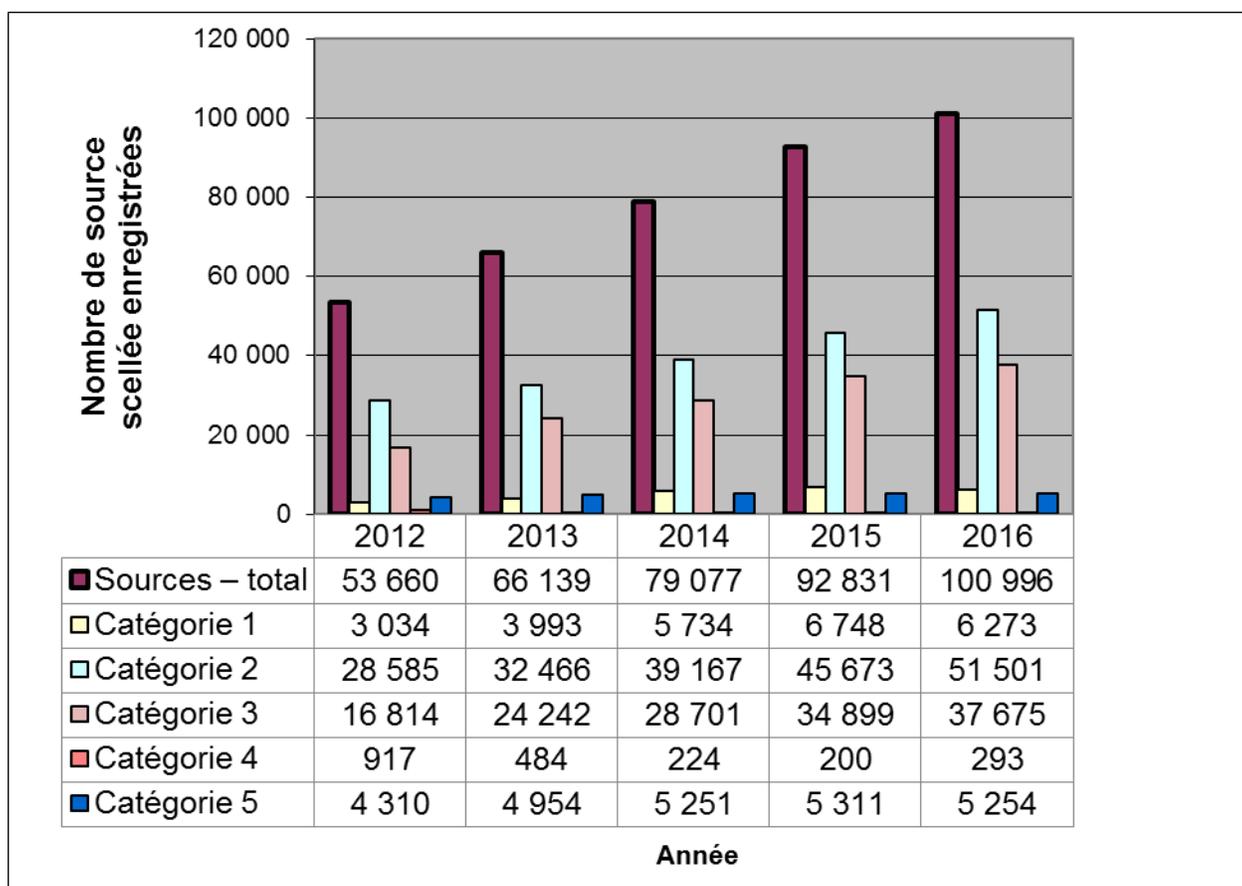


### Types de transactions

- Réception :** Réception de sources par des titulaires de permis dans des lieux autorisés
- Transfert :** Nombre de sources transférées entre titulaires de permis et entre lieux autorisés, à l'intérieur du Canada
- Annulation :** Annulation d'une transaction en raison de circonstances imprévues (p. ex. annulation d'une exportation ou d'une expédition et report de transferts)
- Modification :** Modification des données ou correction (p. ex. date de référence de l'activité de la source)
- Création :** Fabrication de nouvelles sources au Canada, ou enregistrement de sources scellées en stockage sûr en attente d'évacuation
- Échange :** Remplacement d'une source par une autre dans un appareil à rayonnement ou un équipement réglementé, dans un lieu autorisé
- Exportation :** Expédition de sources du Canada à l'étranger
- Importation :** Expédition d'une source scellée vers le Canada en provenance de l'étranger

La [figure 3](#) indique le nombre total de sources enregistrées dans le Registre national ainsi que leur ventilation selon les catégories de l’AIEA<sup>2</sup>. Le nombre de sources scellées à risque élevé des catégories 1 et 2 (assujetties à un suivi obligatoire) varie en fonction du nombre de sources créées, importées et exportées par les titulaires de permis. En 2016, le nombre de ces sources à risque élevé a augmenté de 10 % par rapport à 2015, en particulier les sources de catégorie 2. L’augmentation des sources scellées de catégorie 3 s’explique surtout par le retour de sources scellées ne pouvant plus être utilisées dans l’équipement réglementé, comme c’était le cas dans les années antérieures, et par la désintégration des sources de catégorie 2 en possession des titulaires de permis. Le nombre de sources de catégorie 5 a légèrement diminué du fait des exportations de sources d’Ir 192 de catégorie 5. Le plus souvent, ces types de sources sont de catégorie 3 ou 4 lorsqu’elles sont destinées à l’exportation.

**Figure 3 : Nombre de sources scellées enregistrées dans le Registre national par catégorie, de 2012 à 2016**

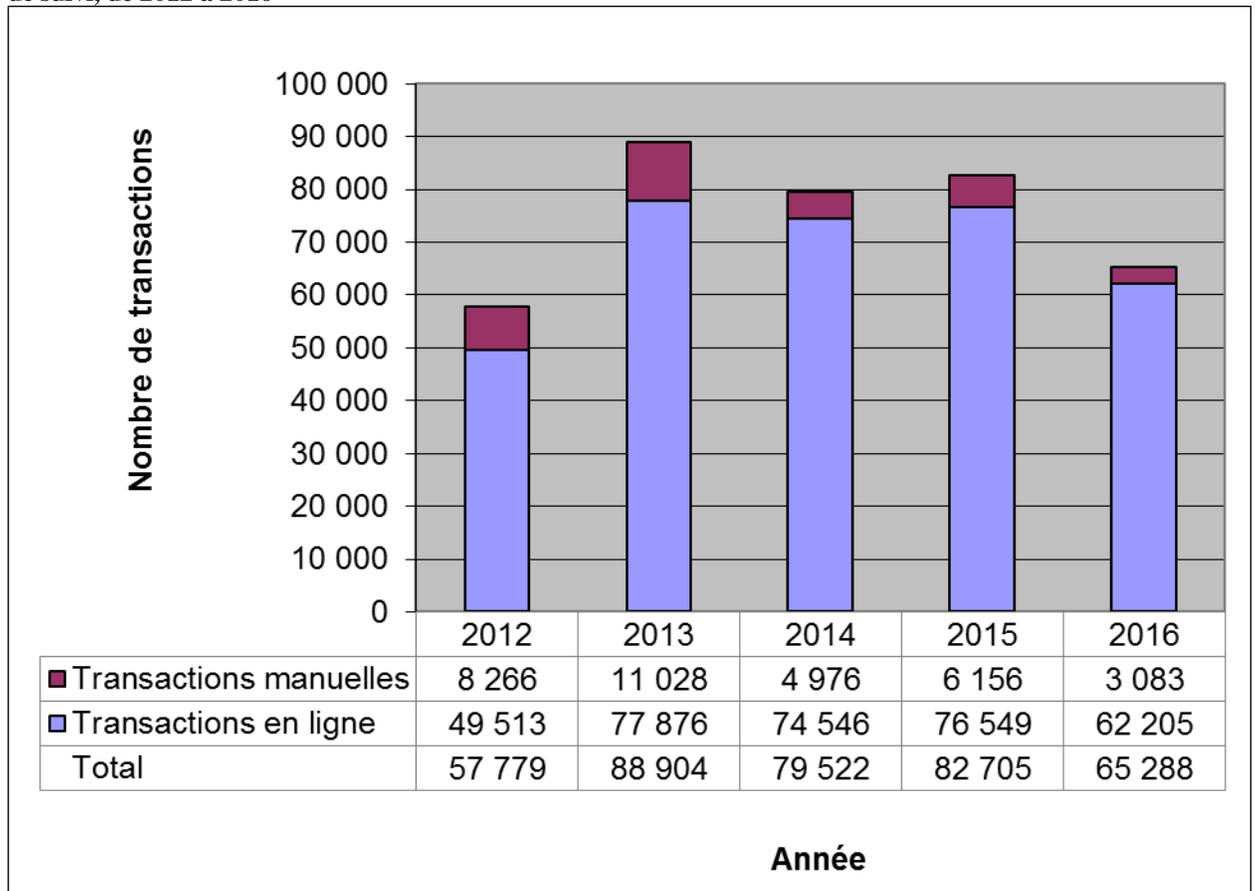


<sup>2</sup> AIEA, *Catégorisation des sources radioactives*, RS-G-1.9, (2005).

**5.2 Nombre de transactions et utilisation du Système en ligne**

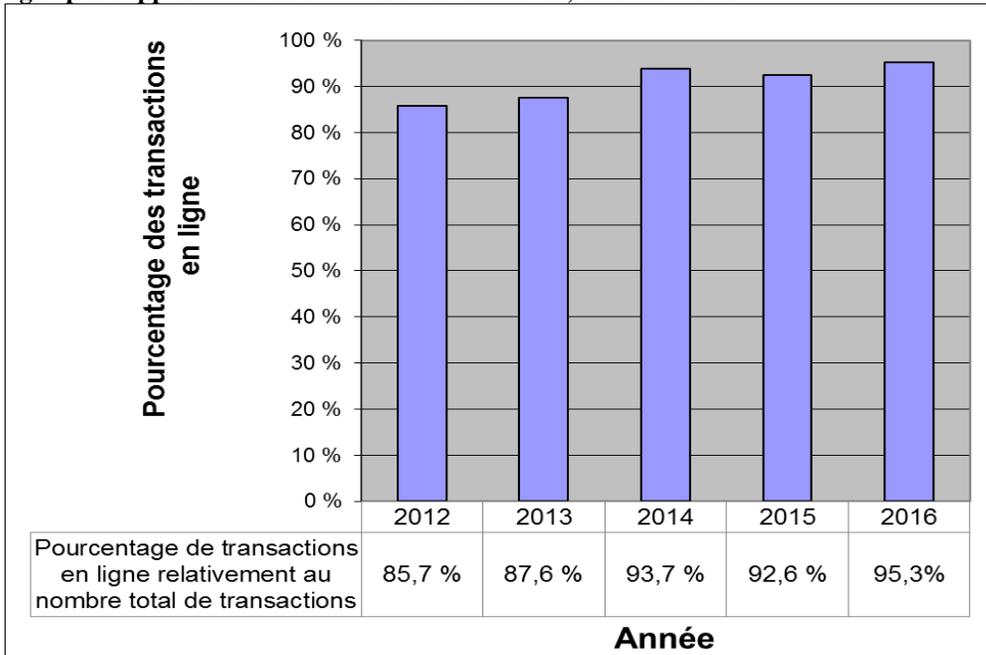
La figure 4 présente le nombre total de transactions faites par l’intermédiaire du Système de suivi ainsi qu’une comparaison des transactions manuelles (par télécopieur, courrier et courriel) et celles effectuées en ligne. Au total, 65 288 transactions ont été enregistrées en 2016, ce qui représente une diminution de 21 % par rapport à 2015.

**Figure 4 : Comparaison des transactions manuelles et des transactions en ligne au moyen du Système de suivi, de 2012 à 2016**



La figure 5 indique qu'en 2016, le nombre de transactions réalisées par l'intermédiaire du Système de suivi au moyen de l'interface en ligne était de 62 205 (95,3 %), proportion demeurée stable depuis 2014.

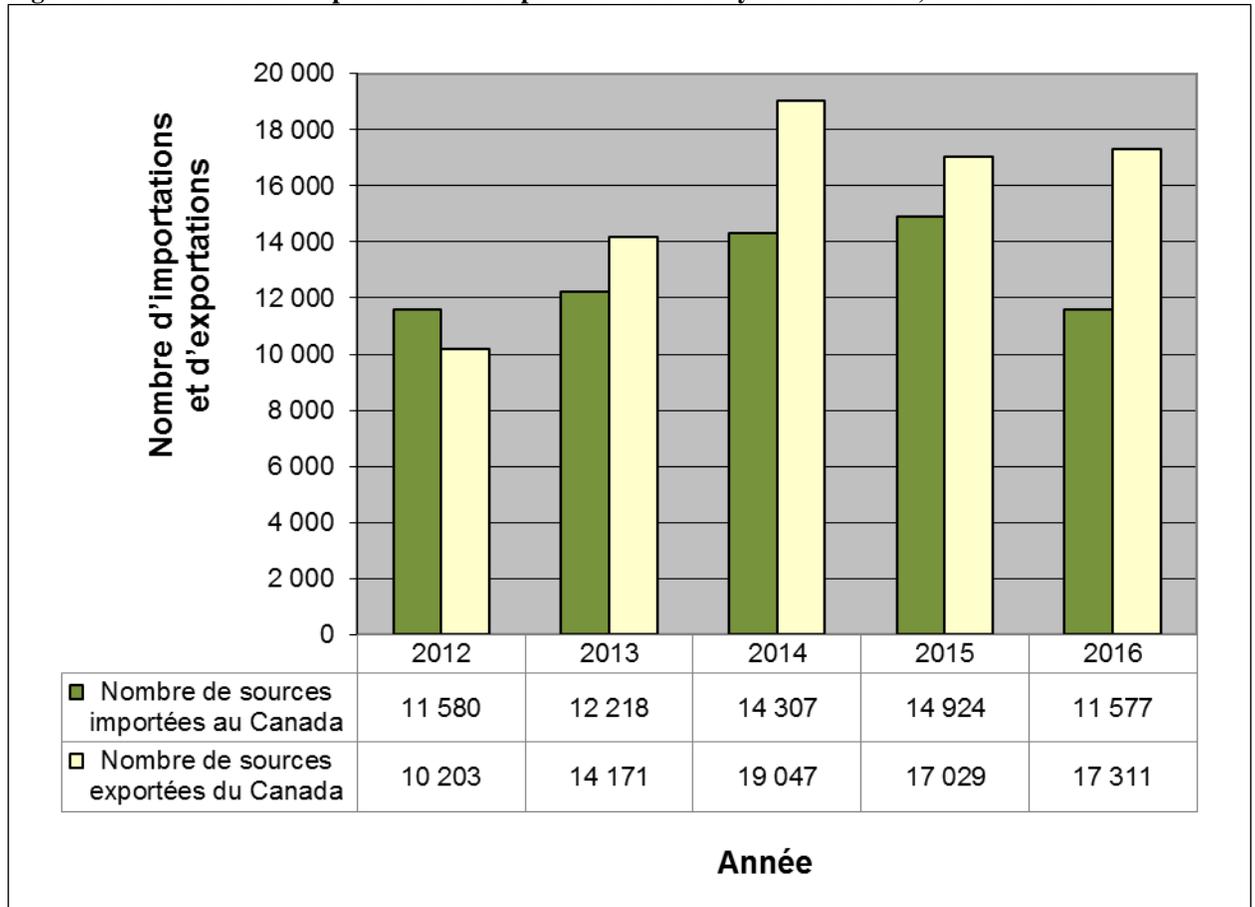
**Figure 5 : Transactions réalisées par l'intermédiaire du Système de suivi au moyen de l'interface en ligne par rapport au nombre total de transactions, de 2012 à 2016**



### 5.3 Transactions d'importation et d'exportation

La [figure 6](#) indique le nombre de transactions d'importation et d'exportation figurant dans le Système de suivi pour les cinq dernières années. Les utilisateurs de substances nucléaires au Canada importent et exportent couramment des sources scellées conformément à leurs permis. Le nombre de sources scellées exportées à partir du Canada en 2016 est à un niveau similaire qu'en 2015. Par contre, le nombre de sources scellées importées en 2016 a chuté de 22 % par rapport à 2015.

**Figure 6 : Transactions d'importation et d'exportation selon le Système de suivi, de 2012 à 2016**



## 6. Conclusions

Le Registre national et le Système de suivi contiennent des renseignements sur le mouvement et l'emplacement des sources radioactives à risque élevé au Canada, à partir de leur fabrication jusqu'à leur évacuation. La CCSN a été le tout premier organisme de réglementation nucléaire, parmi les pays membres du G7, à mettre en œuvre un registre national des sources scellées à risque élevé et à surveiller leur mouvement à l'aide d'un système de suivi en ligne.

Outre l'information sur les sources scellées posant un risque élevé qui est incluse dans le Registre national, la CCSN tient à jour des données sur toutes les catégories de sources scellées utilisées au Canada. Ces données proviennent des inventaires déclarés par les titulaires de permis dans leurs rapports annuels de conformité. La mise en place de formulaires électroniques en 2014 a facilité aux titulaires de permis la production de ces rapports, ce qui, en retour, aide la CCSN en améliorant la qualité des données soumises par les titulaires de permis et en facilitant la compilation des données d'inventaire des sources scellées des catégories 3, 4 et 5.

Les données du Registre national et du Système de suivi montrent que le nombre de sources scellées au Canada a connu une augmentation modeste en 2016, par comparaison à une croissance constante au cours des quatre années antérieures.

Afin de confirmer l'exactitude des données entrées dans le Registre national et le Système de suivi, le personnel de la CCSN qui effectue les inspections régulières vérifie l'information de suivi des sources scellées des titulaires de permis. Les résultats des inspections réalisées en 2016 dénotent un haut niveau de conformité relativement aux exigences de suivi des mouvements des sources scellées à risque élevé. En effet, 141 des 150 titulaires de permis inspectés, soit 94 %, étaient conformes. Le personnel de la CCSN a veillé à ce que les six cas de non-conformité soient réglés de manière satisfaisante par les titulaires de permis concernés. Ce niveau de conformité élevé témoigne de l'engagement continu des titulaires de permis envers le Registre national et le Système de suivi. De plus, ces résultats sont un reflet de l'efficacité du système, qui contribue à gérer les sources scellées de manière à assurer leur sûreté et leur sécurité au Canada. Grâce au Registre national et au Système de suivi, la CCSN a confiance en la sûreté et la sécurité globales des sources scellées au Canada.

## Annexe A : Catégorisation des sources

Les sources scellées radioactives sont utilisées partout dans le monde à des fins médicales, industrielles et agricoles, de même qu'en recherche et à des fins d'enseignement, et le risque radiologique auquel elles sont associées varie considérablement. En 2005, l'AIEA a publié un document contenant une classification des sources radioactives et des pratiques s'y rapportant fondée sur le risque, et ce classement comprend cinq catégories<sup>3</sup>. La catégorie assignée à chaque pratique ou substance nucléaire radioactive (comprise dans la source scellée) tient compte de différents facteurs, comme :

- le risque radiologique associé à la source
- la nature des travaux (ou l'application pour laquelle la source est employée)
- la mobilité de la source
- l'expérience acquise à la suite des accidents signalés
- le type d'activité (typique ou unique) dans une application

Ces facteurs permettent de classer les sources et les pratiques dans une des cinq catégories. Si elles ne sont pas gérées de manière sûre et sécuritaire, les sources de catégorie 1 sont considérées comme étant celles qui posent le plus grand risque pour la santé humaine, alors que les sources de la catégorie 5 sont celles qui posent le risque le moins élevé<sup>4</sup>.

### A.1 Catégorie 1 (risque très élevé)

**Les sources de catégorie 1 sont considérées comme « extrêmement dangereuses pour les personnes ».**

Les sources radioactives de catégorie 1, si elles ne sont pas gérées de manière à assurer leur sûreté ou leur sécurité, peuvent causer des lésions permanentes (qui, dans certains cas, pourraient s'avérer mortelles) aux personnes qui les manipulent, ou qui sont en contact avec elles pendant quelques minutes. L'exposition pourrait causer la mort d'une personne qui se trouverait près d'elle sans blindage pendant une période de quelques minutes à une heure. Les sources de catégorie 1 sont associées aux activités autorisées visées par le [Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II](#) de la CCSN.

---

<sup>3</sup> AIEA, *Catégorisation des sources radioactives*, RS-G-1.9, (2005).

<sup>4</sup> AIEA, *Catégorisation des sources radioactives*, n° RS-G-1.9, (2005), tableau 3

**Exemples d'utilisation de sources de catégorie 1 :**

- Irradiateurs autoblinvés : Les sources gamma sont utilisées à des fins expérimentales dans ce type d'irradiateur ou comme moyen de stérilisation. L'irradiation gamma tue les bactéries en détruisant leur ADN et en empêchant la division cellulaire. Les produits sanguins, par exemple, sont stérilisés dans ces irradiateurs autoblinvés.

**Image 1 : Irradiateur Gammacell au cobalt**



Radiochirurgie utilisant la technologie Gamma Knife : Cette technologie de pointe, employée en chirurgie, consiste à utiliser des faisceaux de rayonnement hautement focalisés. Cette technologie regroupe, dans un seul appareil, jusqu'à 201 faisceaux de rayons gamma qui peuvent s'entrecroiser de manière à cibler un endroit précis du cerveau et y administrer des doses concentrées de rayonnement. Ces faisceaux de rayonnement jouent le même rôle qu'un scalpel, ou « knife » en anglais, d'où son nom.

**Image 2 : Gamma Knife Elekta**

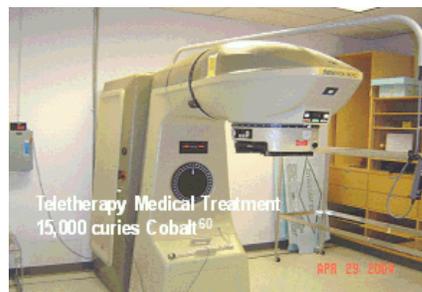


**Image 3 : Gamma Knife en cours d'utilisation**



- Téléthérapie à source radioactive : La radiothérapie externe (également connue sous le nom de « téléthérapie ») est le type de radiothérapie le plus couramment utilisé. La radiothérapie consiste en l'utilisation des rayonnements en médecine (rayonnement produit par une source scellée radioactive installée à l'intérieur d'un appareil) pour traiter un cancer ou détruire des cellules malignes.

**Image 4 : Téléthérapie au cobalt 60**



## A.2 Catégorie 2 (risque élevé)

**Les sources de catégorie 2 sont considérées comme « très dangereuses pour les personnes ».**

Les sources radioactives de catégorie 2, si elles ne sont pas gérées de manière à assurer leur sûreté et leur sécurité, peuvent causer des lésions permanentes aux personnes qui les manipulent, ou qui sont en contact avec elles pendant une courte période de temps (entre quelques minutes et quelques heures). Elles peuvent également causer la mort d'une personne qui se trouverait à proximité d'une source non blindée pendant une période de quelques jours. Les sources de catégorie 2 sont associées aux activités autorisées généralement visées par le [Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement](#) de la CCSN.

### Exemple d'utilisation de sources de catégorie 2

- La gammagraphie industrielle constitue un type d'essai non destructif (END) qui utilise les rayons gamma produits par des sources fortement radioactives, de même que des films photographiques, pour la détection des imperfections physiques internes (comme les cavités, les fissures, les défauts, les dépôts, les porosités et les inclusions) dans les cuves sous pression, les pipelines, les navires et les composants de réacteurs. La radiographie produit des images sur film photographique, semblables aux images à rayons X, qui montrent les variations de la masse volumique selon la quantité de rayonnement absorbée par le matériau.

**Image 5 : Appareil (caméra) de gammagraphie industrielle contenant la source scellée radioactive**



**Image 6 : Inspection non destructive de pipeline au moyen d'un appareil de gammagraphie industrielle**



## A.3 Catégorie 3 (risque modéré)

**Les sources de catégorie 3 sont considérées comme « dangereuses pour les personnes ».**

Les sources radioactives de catégorie 3, si elles ne sont pas gérées de manière à assurer leur sûreté et leur sécurité, peuvent causer des lésions permanentes aux personnes qui les manipulent, ou qui sont en contact avec elles pendant quelques heures. Une source radioactive de cette catégorie pourrait, quoique de façon peu probable, causer la mort d'une personne qui se trouverait à proximité d'une source non blindée pendant une période de quelques jours à quelques semaines. Les sources de catégorie 3 sont associées aux activités autorisées visées par le [Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement](#) de la CCSN.

**Exemples d'utilisation de sources de catégorie 3 : Image 7 : Jauge fixe industrielle**

- Jauges industrielles : Ces jauges sont habituellement installées en position fixe à des fins de mesure et de contrôle des procédés. Elles comprennent les jauges de densité, les indicateurs de niveau, les compteurs volumétriques et les jauges d'épaisseur. La source scellée radioactive est installée à l'intérieur de la jauge et émet un faisceau de rayonnement qui traverse le matériau et qui est détecté par un instrument afin de produire une mesure.
- La curiethérapie permet d'administrer une dose concentrée de rayonnement aux tissus cancéreux de l'intérieur. La curiethérapie à débit de dose élevé consiste à placer, pendant une courte période, une petite source scellée fortement radioactive directement sur les tissus cancéreux. La procédure est parfois guidée par ultrasons ou par une technique de cartographie médicale informatisée 3D.

**Image 8 : Curiothérapie à débit de dose élevé****A.4 Catégorie 4 (faible risque)**

**Les sources de catégorie 4 sont considérées comme « peu susceptibles d'être dangereuses pour les personnes ».**

Il est très peu probable qu'une personne subisse des lésions permanentes après avoir été exposée à une source radioactive de catégorie 4. Cependant, si elles ne sont pas gérées de manière à assurer leur sûreté et leur sécurité, les sources de cette catégorie pourraient, en cas d'exposition aux sources non blindées, causer des blessures temporaires aux personnes qui les manipulent, qui sont en contact avec ces sources ou qui sont à proximité d'elle pendant une période de plusieurs semaines, bien que cela soit peu probable. Les sources de catégorie 4 sont associées aux activités autorisées visées par le [Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement](#) de la CCSN.

### Exemple d'utilisation de sources de catégorie 4

Les jauges industrielles à faible débit de dose, comme les jauges de mesure de l'humidité ou de la densité, sont utilisées pour mesurer la densité de l'asphalte, des sols, des agrégats ou du béton, ainsi que la teneur en humidité des sols ou des agrégats.

**Image 9 : Jauge portative**



**Image 10 : Jauge portative en cours d'utilisation**



### A.5 Catégorie 5 (très faible risque)

**Les sources de catégorie 5 sont considérées comme « très peu susceptibles d'être dangereuses pour les personnes ».**

Les sources de catégorie 5 ne comportent aucun risque de lésions permanentes pour les personnes qui les utilisent. Les sources de catégorie 5 sont associées aux activités autorisées visées par le [Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement](#) de la CCSN.

**Exemples d'utilisation de sources de catégorie 5 : Image 11 : Source scellée de nickel 63 utilisée dans un détecteur à capture d'électrons**

- Les sources de nickel 63, qu'on trouve dans les détecteurs à capture d'électrons, sont utilisées dans les instruments de chromatographie en phase gazeuse. Ils servent à détecter des quantités infimes de produits chimiques organiques halogénés contenus dans des échantillons prélevés dans l'environnement. Les concentrations de pesticides dans les aliments, par exemple, sont mesurées à l'aide de ce genre de détecteur.



- La curiethérapie à faible débit de dose consiste à exposer certains tissus ou organes du corps à de petites sources scellées radioactives, pendant quelques heures ou quelques jours. Le mélanome oculaire est un exemple de tumeur pouvant être traitée par cette méthode. On peut également implanter des grains radioactifs d'iode 125 dans l'organisme pour traiter les cas de cancer de la prostate.

