

CENTRE D'ETUDE SUR L'EVALUATION  
DE LA PROTECTION DANS LE DOMAINE NUCLEAIRE



## **RAPPORT N°297**

### **RETOUR D'EXPERIENCE SUR LES INCIDENTS RADIOLOGIQUES**

#### **LE SYSTEME RELIR**

---

*L. VAILLANT, C. BATAILLE,  
P. CROUAÏL, C. LEFAURE*

**Juillet 2006**

SIÈGE SOCIAL ET ADMINISTRATIF :

ROUTE DU PANORAMA BP 48 F-92263 FONTENAY AUX ROSES CEDEX  
TEL : +33 1 58 35 74 67 FAX : +33 1 40 84 90 34  
E-MAIL : [sec@cepn.asso.fr](mailto:sec@cepn.asso.fr) WEB : <http://www.cepn.asso.fr/>

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
<b>1. LA GENESE ET LE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME RELIR</b>	<b>2</b>
<b>1.1. IRID : Ionising Radiations Incident Database</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Le second séminaire du réseau EAN (European ALARA Network)</b>	<b>2</b>
<b>1.3. La mise en place du système RELIR</b>	<b>3</b>
1.3.1. Objectif et définition	4
1.3.2. Organisation pratique du système RELIR	4
1.3.3. Utilisation du site <a href="http://relir.cepn.asso.fr">http://relir.cepn.asso.fr</a>	6
<b>1.4. Les utilisateurs du système RELIR</b>	<b>7</b>
<b>2. QUELQUES EXEMPLES DE FICHES DISPONIBLES</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Incident de contamination dans une industrie agro-alimentaire</b>	<b>9</b>
2.1.1. Circonstances	9
2.1.2. Conséquences radiologiques	9
2.1.3. Rappels réglementaires pour les sources scellées	10
2.1.4. Leçons à tirer de l'incident	11
<b>2.2. Perte d'un fil d'iridium 192 dans un service de curiethérapie (n° 2)</b>	<b>12</b>
2.2.1. Circonstances	12
2.2.2. Conséquences radiologiques	12
2.2.3. Leçons à tirer de l'incident	12
<b>2.3. Contamination radioactive dans un laboratoire Universitaire</b>	<b>13</b>
2.3.1. Circonstances	13
2.3.2. Conséquences radiologiques	14
2.3.3. Leçons à tirer de l'incident	15
<b>2.4. Contamination du plancher d'un véhicule lors du transport de déchets radioactifs</b>	<b>16</b>
2.4.1. Circonstances	16

2.4.2. Conséquences radiologiques	17
2.4.3. Leçons à tirer de l'incident	17
<b>2.5. Incident lors de la réintroduction d'une source en gammagraphie</b>	<b>18</b>
2.5.1. Circonstances	18
2.5.2. Conséquences radiologiques	19
2.5.3. Leçons à tirer de l'incident	20
<b>3. PERSPECTIVES</b>	<b>21</b>
<b>3.1. Développements complémentaires de la base de données</b>	<b>21</b>
<b>3.2. Vers un système de retour d'expérience Européen ?</b>	<b>22</b>
3.2.1. Le système RADEV	22
3.2.2. L'étude EURAIDE	22
<b>4. ANNEXE 1 : FICHES DISPONIBLES</b>	<b>25</b>
<b>5. ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE RELIR</b>	<b>27</b>
<b>6. ANNEXE 3 : LISTE DES MODERATEURS</b>	<b>31</b>
<b>7. ANNEXE 4 : CHARTE DE CONFIDENTIALITE</b>	<b>32</b>

**TABLEAUX**

Tableau 1.	Inventaire des victimes d'incidents radiologiques traitées à l'Institut Curie (1951 à 1997)	3
Tableau 2.	Liste des fiches disponibles	25

**FIGURES**

Figure 1.	Fonctionnement du réseau d'acteurs	6
Figure 2.	Page d'accueil du site RELIR ( <a href="http://reilir.cepn.asso.fr">http://reilir.cepn.asso.fr</a> )	7

## **INTRODUCTION**

L'un des moyens les plus efficaces pour réduire le nombre et la gravité des incidents radiologiques est d'utiliser, dans les sessions de sensibilisation et de formation des travailleurs concernés, le retour d'expérience des incidents passés. Partant de ce constat, et de ce qui a déjà été réalisé à l'étranger dans ce domaine, le CEPN et le groupe des Personnes Compétentes de la SFRP ont élaboré un système de Retour d'Expérience sur Les Incidents Radiologiques survenus en France, le système RELIR. Ce système, opérationnel depuis 2001 (<http://relir.cepn.asso.fr>), recense en priorité les incidents hors industrie nucléaire. Son objectif n'est pas d'établir un inventaire exhaustif des incidents, mais de sélectionner les événements les plus intéressants pour la formation des travailleurs et la prévention des incidents. Tout incident, quelles que soient sa gravité et ses conséquences, peut ainsi être retenu dans la mesure où il permet d'enrichir le retour d'expérience. Les incidents sont présentés sous la forme de fiches descriptives garantissant l'anonymat des personnes exposées, des entreprises et des matériels impliqués.

L'objectif de ce rapport est de faire le point sur la mise en place et le fonctionnement du système RELIR, cinq ans après la mise à disposition des premières fiches et d'explicitier les possibilités d'évolution du système, tant à l'échelle nationale qu'à l'échelle internationale.

## **1. LA GENESE ET LE FONCTIONNEMENT DU SYSTEME RELIR**

L'objectif de cette section est de présenter les éléments qui ont présidé à la création du système RELIR et d'explicitier son fonctionnement.

### **1.1. IRID : Ionising Radiations Incident Database**

En 1996, au Royaume-Uni, le National Radiological Protection Board (NRPB), le Health and Safety Executive (HSE) et la Environment Agency ont conjointement créé la base de données IRID. Le principal objectif de ce système est, dans les domaines non nucléaires (la gammagraphie par exemple), de favoriser le retour d'expérience en matière d'incidents radiologiques afin d'en limiter à l'avenir les occurrences ou, pour le moins, d'en réduire les conséquences.

Le système IRID, dont la gestion a été confiée au NRPB, s'appuie sur des publications qui présentent un retour d'expérience à partir de l'analyse détaillée de situations concrètes. La mise en place de ce système a, dans un premier temps, donné lieu à la rédaction d'un rapport contenant une centaine de fiches, puis, dans un second temps, à la création d'un site internet<sup>1</sup>. Une attention particulière a été accordée à la mise en place d'un système de reporting efficace des incidents. Des recommandations à l'attention des utilisateurs sont établies à l'issue de chaque analyse.

### **1.2. Le second séminaire du réseau EAN (European ALARA Network)<sup>2</sup>**

Le second séminaire du réseau ALARA s'est déroulé au Royaume-Uni à Chilton du 23 au 25 novembre 1998. Ce séminaire traitait des bonnes pratiques en matière de radioprotection dans l'industrie et la recherche hors secteur nucléaire. S'appuyant sur des données de l'Institut Curie (Tableau 1) mais aussi sur de nombreux exposés montrant que le nombre d'incidents radiologiques et les expositions moyennes associées étaient plus élevés dans les secteurs non nucléaires que dans le secteur industriel nucléaire, l'objectif de ce séminaire était de formuler des recommandations visant à favoriser le développement et la transmission d'une culture de sûreté et de radioprotection au sein de ces secteurs d'activité.

---

<sup>1</sup> <http://www.irid.org.uk>

<sup>2</sup> <http://www.eu-alara.net>

L'une des principales recommandations de ce séminaire portait sur l'établissement d'un système Européen de retour d'expérience en matière d'incidents radiologiques. Les participants souhaitaient par ailleurs que la Commission Européenne favorise le développement de systèmes nationaux compatibles dans les Etats Membres, en s'appuyant par exemple sur le système IRID (§ 1.1) et la dissémination des études de cas sélectionnées et des leçons qui pouvaient en être extraites en matière de « bonne » radioprotection.

**Tableau 1. Inventaire des victimes d'incidents radiologiques traitées à l'Institut Curie (1951 à 1997)**

Secteur	Cohorte française	Cohorte étrangère	Total
<b>Exposition professionnelle</b>			
Industrie nucléaire	46*	16	62
Industrie non nucléaire	165	39	204
Installations de recherche	131	22	153
Installations médicales	56	3	59
<b>Patients</b>	73	15	88
<b>Public</b>	11	25	36
<b>Total</b>	482	120	602

\*y.c. les incidents de radiographie industrielle survenus dans l'industrie nucléaire.

### 1.3. La mise en place du système RELIR

Suite à la mise en place du système IRID et aux recommandations du second séminaire du réseau EAN, le CEPN, avec l'appui de la Section des Personnes Compétentes en Radioprotection (SPCR) de la Société Française de Radioprotection (SFRP)<sup>3</sup>, l'Office de Protection contre les Rayonnements Ionisants (OPRI)<sup>4</sup> et le Département Etudes et Assistance Médical de l'INRS, a entrepris de créer un système français de Retour d'Expérience sur Les Incidents en Radioprotection, le système RELIR. La base de données du système RELIR est accessible depuis 2001.

<sup>3</sup> <http://www.sfrp.asso.org>

<sup>4</sup> Depuis 2002, l'OPRI et l'IPSN forment l'IRSN, Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire.

### 1.3.1. Objectif et définition

Conformément aux recommandations du réseau EAN, l'objectif du système RELIR est de favoriser dans les domaines non nucléaires, via la production et la publication de documents pédagogiques, les échanges entre les spécialistes et les non-spécialistes de la radioprotection afin d'identifier la dynamique et les causes des incidents pour en tirer les leçons pouvant permettre à l'avenir d'éviter qu'un incident similaire ne survienne.

Le système RELIR s'intéresse ainsi en priorité aux incidents et accidents survenant dans les secteurs industriels, médicaux et de la recherche. Le fonctionnement du système s'appuie sur de nombreux réseaux de professionnels : Section des Personnes Compétentes en Radioprotection de la Société Française de Radioprotection, médecins du travail, organismes de formation à la radioprotection.

Cette démarche ne vise pas à établir un recensement exhaustif des incidents, mais une sélection d'incidents, qui, indépendamment de leur gravité et de leurs conséquences, s'avèrent enrichissants pour la formation et la prévention.

Il convient de rappeler que le terme incident est, dans le cadre du système RELIR, entendu comme toute situation, événement, suite d'événements, comportement, anomalie... susceptible de générer, ou ayant effectivement généré, une exposition professionnelle non maîtrisée ou une contamination.

### 1.3.2. Organisation pratique du système RELIR

Le système RELIR s'appuie sur un réseau d'acteurs de la radioprotection dans différents secteurs d'activités. Les secteurs d'activités sont regroupés en 5 catégories : médical et vétérinaire, transport, recherche et enseignement, industriel et autres. Chaque secteur est « représenté » par un ou plusieurs modérateur(s). Lorsqu'une personne est témoin d'un incident ou concernée par un incident (personne compétente, salarié, médecin du travail...), elle a la possibilité de joindre le modérateur concerné par son secteur. Cette démarche est totalement indépendante du système de déclaration légale aux autorités compétentes.

Les modérateurs, spécialistes de la radioprotection dans chaque domaine d'activité professionnelle, remplissent alors un questionnaire type concernant cet incident en

collaboration avec la personne qui les a contactés. L'objectif de cette description de l'incident est d'en identifier clairement les causes et d'en tirer les leçons.

Le modérateur analyse et sélectionne les cas les plus pertinents en matière de pédagogie et établit des fiches claires et entièrement anonymes<sup>5</sup> pour chaque incident sélectionné. L'ensemble des fiches présélectionnées est ensuite soumis à un comité de validation, qui regroupe tous les modérateurs et des représentants des organismes participant au système. Un tel comité permet de garantir :

- L'intérêt pédagogique de chaque fiche,
- La qualité des informations fournies : les origines diverses des modérateurs (industriel, médecin, radioprotectionniste, pompier...) et leurs différents secteurs d'activités (médical, recherche, industrie...) induisent un questionnement permanent sur chaque proposition de fiche et aboutissent à l'élaboration d'un matériau accessible, clair et pédagogique, hors d'un champ d'expertise ou de compétence particulier,
- L'anonymat du document (qui ne doit pas permettre de remonter à une entreprise ou une personne).

Il convient de noter toutefois que, dans la pratique, la plupart des fiches qui alimentent la base de données du système RELIR sont extraites de bases de données existantes, notamment la base des dossiers de déclaration à l'OPRI et la base de données des sapeurs-pompiers des Yvelines ; ou s'appuient sur les connaissances et le retour d'expérience des modérateurs. À l'exception du secteur public, il est en effet difficile d'inciter les salariés d'entreprises, y compris les personnes compétentes, évoluant dans un milieu concurrentiel à déclarer l'occurrence d'un incident radiologique, et ce en dépit de la Charte de confidentialité (disponible en Annexe de ce rapport).

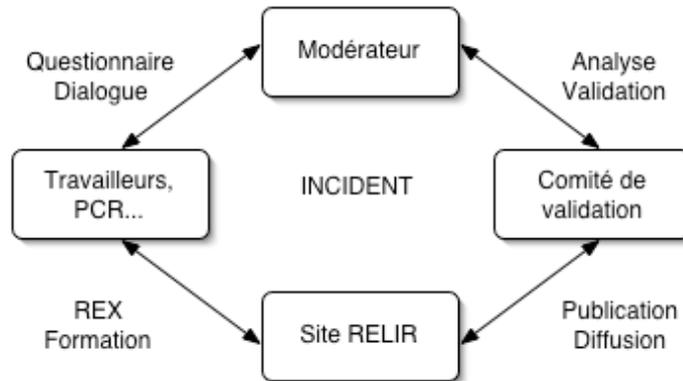
La Figure 1 représente schématiquement le fonctionnement du réseau d'acteurs à la base du système RELIR.

Après validation, les fiches sont mises en ligne (<http://reilir.cepn.asso.fr>) et disponibles sur demande auprès du CEPN, administrateur du système, ou de l'INRS. Le public visé

---

<sup>5</sup> Les modérateurs signent une Charte de confidentialité dans laquelle ils s'engagent à ne pas diffuser, à qui que ce soit, d'information nominative sur les personnes, les entreprises, voire les matériels concernés ; ils s'engagent également à ne pas utiliser les informations dont ils auraient eu connaissance à des fins commerciales, publicitaires ou diffamatoires.

est essentiellement celui des travailleurs exposés, des formateurs et, de manière élargie, de l'ensemble des acteurs de la radioprotection.



**Figure 1. Fonctionnement du réseau d'acteurs**

### 1.3.3. Utilisation du site <http://relir.cepn.asso.fr>

La fenêtre d'accueil du site RELIR est représentée dans la Figure 2.

Les coordonnées des différents modérateurs sont aisément accessibles sur le site (onglet « Contacts » de la page d'accueil). Il est par ailleurs aisé d'accéder à partir de cet onglet au questionnaire de description d'un incident radiologique (voir Annexe de ce rapport).

Les fiches sont classées par domaine et consultables à partir de l'onglet « Fiches » de la page d'accueil. Chaque fiche est organisée suivant le même schéma de présentation (à titre d'illustration, quelques incidents sont traités dans la seconde partie de ce rapport) s'articulant autour d'une description des circonstances de l'incident, des conséquences radiologiques de l'incident (potentielles ou avérées) et des leçons à en tirer.

Un moteur de recherches (onglet « Recherche ») permet d'effectuer une recherche sur un ou plusieurs termes précis sur l'ensemble du site. Enfin, un glossaire (onglet « Glossaire ») disponible en ligne apporte une définition aux termes techniques ou autres acronymes utilisés de manière à faciliter la compréhension des différents éléments constitutifs de la fiche.

**RELIR**  
Retours d'Expériences sur Les Incidents Radiologiques

Accueil    Contacts    Fiches    Nous écrire    Recherche    Glossaire    Galerie

RELIR est un système de retours d'expériences sur les incidents radiologiques, dont l'objectif est de recueillir des incidents "exemplaires" dans différents secteurs d'activités, afin qu'ils soient utilisés dans des sessions de formations professionnelles à la radioprotection. Il a été créé par la Section des Personnes Compétentes de la **SFRP**, avec la collaboration de l'**IRSN**, l'**INRS**, l'**INSTN** et le **CEPN** et de l'**Institut Curie**.

Est considéré comme incident, toute situation, événement, suite d'événements, comportement, anomalie... susceptible de générer (ou ayant effectivement généré) une exposition professionnelle non maîtrisée ou une contamination.

[Comment fonctionne RELIR ?](#)

RELIR est destiné aux travailleurs de l'industrie, de l'enseignement et de la recherche, du domaine médical, aux médecins du Travail et aux personnes compétentes.

 [Un incident est survenu : personne à contacter](#)

**Créateurs**

 **SFRP**  
 **IRSN**  
 **inrs**  
 **instn**  
 **CEPN**  
 **L'Institut Curie**

**Figure 2.** Page d'accueil du site RELIR (<http://relir.cepn.asso.fr>)

#### 1.4. Les utilisateurs du système RELIR

Le système RELIR est référencé par de nombreux sites français (INRS, SNVEL<sup>6</sup> ou Université de Rennes par exemple) et étrangers (IRID ou ROSIS<sup>7</sup> par exemple).

En France, les fiches de la base de données du système RELIR sont utilisées dans le cadre de nombreux enseignements spécifiques (formations délivrées par les APAVES, Master radioprotection de Grenoble, cours de radioprotection de l'INSTN, formations

<sup>6</sup> Syndicat National des Vétérinaires d'Exercice Libéral, <http://www.snvel.fr>

<sup>7</sup> Radiation Oncology Safety Information System, <http://www.clin.radfys.lu.se>

en milieu médical et vétérinaire, formations en radioprotection dans les Armées, ...). Cette utilisation témoigne de leur intérêt pédagogique. Par ailleurs, chaque mois, une centaine de visiteurs différents consultent plusieurs milliers de pages sur le site RELIR (soit plusieurs dizaines de pages ouvertes par chaque visiteur), ce qui reflète l'intérêt d'un public relativement large pour cet outil.

La DGSNR a, de même, témoigné son intérêt pour le système RELIR en sollicitant officiellement en 2004 l'avis du groupe des modérateurs du système RELIR sur la nouvelle échelle INES Radioprotection.

## **2. QUELQUES EXEMPLES DE FICHES DISPONIBLES**

L'objet de cette section est de présenter quelques fiches extraites de la base de données du site RELIR afin d'en illustrer le caractère pédagogique et formateur. Une cinquantaine de fiches est actuellement disponible sur ce site recouvrant de manière plus ou moins complète les domaines d'activités concernés (une liste des fiches disponibles est fournie en Annexe 1).

### **2.1. Incident de contamination dans une industrie agro-alimentaire**

#### **2.1.1. Circonstances**

Pour mesurer le niveau de remplissage des cuves, un industriel de l'agroalimentaire dispose d'une jauge de niveau contenant une source de césium 137 (activité 37 MBq). Le dispositif de contrôle de niveau ne fonctionnant pas, un nouvel ingénieur de la société fournisseur du matériel concerné (seule habilitée à intervenir sur cette jauge), scie le stylo contenant la source radioactive croyant raccourcir l'obturateur. Il ne connaît pas le type de matériel sur lequel il intervient.

Après l'intervention, le système ne fonctionne toujours pas, ce qui conduit l'intervenant à suspecter un défaut sur une carte électronique. Après mise en place de la nouvelle carte électronique (2 jours plus tard), l'essai de l'appareil de contrôle n'est pas concluant. L'intervenant alerte alors la société fournisseur de la source. Au cours de la conversation téléphonique, la société se rend compte que l'intervenant a agi sur la jauge en pensant qu'il s'agissait d'un autre modèle.

L'établissement agroalimentaire fait appel le soir même à une société spécialisée pour localiser les zones contaminées. La direction de l'établissement prévient la préfecture et est contactée immédiatement par la DRIRE.

#### **2.1.2. Conséquences radiologiques**

L'intervenant et deux salariés de l'établissement agroalimentaire qui sont directement intervenus sur la source ont subi une exposition externe ainsi qu'une contamination interne et externe. La dispersion de matière radioactive est à l'origine de la contamination significative de plusieurs personnes qui ont été prises en charge sur le

plan médical par l'IRSN, avec le concours du CEA Cadarache et des Cellules Mobiles d'Intervention Radiologique (CMIR).

Trois zones contaminées ont été identifiées dans l'établissement :

- L'atelier mécanique dans lequel la source a été sciée à la scie à métaux sur un étau. Le débit de dose mesuré au contact du sol est compris entre 40 et 50  $\mu\text{Sv/h}$ ,
- Dans le bureau d'un contremaître, une contamination au césium de 2 tapis a été mise en évidence (probablement transportée par ses semelles),
- La zone de mesure présente quelques points de contamination.

Les résultats des mesures concernant les personnels potentiellement exposés n'ont révélé aucune contamination interne et n'ont donc pas nécessité de prise en charge médicale.

Le niveau de radioactivité de la source endommagée était de 37 MBq. Les conséquences radiologiques auraient pu s'avérer plus sérieuses s'il avait été question d'une source d'activité beaucoup plus importante (certaines jauges contiennent des sources allant jusqu'à plusieurs centaines de GBq).

### 2.1.3. Rappels réglementaires pour les sources scellées

Lorsqu'une source scellée est soumise à déclaration et autorisation, le titulaire doit rédiger un dossier de justification qui comprend :

- Des informations générales sur le plan des locaux,
- Les qualifications en matière de radioprotection des personnels chargés de manipuler les sources,
- Des informations détaillées sur les sources radioactives,
- Des informations sur le fabricant, les fournisseurs,
- Les modalités prévues pour la reprise des sources.

L'autorisation prévoit la mise en place d'une organisation et de moyens destinés à faire face aux différents risques.

Le chef d'établissement est tenu de faire contrôler par un organisme agréé par le ministère de la santé et du travail l'efficacité de l'organisation et des dispositifs

techniques mis en place pour gérer les sources radioactives. Le chef d'établissement procède ou fait procéder à un contrôle technique de radioprotection des sources, des dispositifs de protection et d'alarme ainsi que des instruments de mesures utilisés. Ce contrôle technique comprend notamment :

- Un contrôle à la réception dans l'entreprise,
- Un contrôle avant la première utilisation,
- Un contrôle lorsque les conditions d'utilisation sont modifiées,
- Un contrôle périodique des sources,
- Un contrôle périodique des instruments de mesure utilisés pour ces contrôles, assorti d'une vérification de leur bon fonctionnement et de leur emploi correct.

Les contrôles techniques sont effectués par la personne ou le service compétent, par l'IRSN ou par un organisme agréé. Les contrôles périodiques doivent être effectués au moins une fois l'an.

#### 2.1.4. Leçons à tirer de l'incident

L'établissement était en règle et l'activité était soumise à déclaration. Il n'a été relevé aucun manquement à la réglementation pour ce qui concerne l'exploitant.

La société fournisseur du matériel, seule habilitée pour intervenir, reconnaît sa responsabilité. Néanmoins, l'exploitant n'a pas réalisé de contrôle de fin de chantier, ce qui aurait évité la dispersion de la contamination dans l'atelier. L'organisation de la formation au sein de cette société semble être la cause principale de l'incident. Sont listées ci-dessous différentes mesures qui auraient - sans doute - permis d'éviter l'incident :

- Rédiger un manuel destiné aux opérateurs identifiant les différents organes des appareils. Dans le cas de figure étudié, l'intervenant a confondu l'obturateur et le porte source,
- Compléter la formation radioprotection dispensée aux opérateurs par des éléments pratiques sur les appareils,
- Equiper les opérateurs d'appareils de mesures des rayonnements ionisants, ce qui aurait permis dans ce cas de figure à l'opérateur de se rendre compte de son erreur.

## 2.2. Perte d'un fil d'iridium 192 dans un service de curiethérapie (n° 2)

### 2.2.1. Circonstances

A la fin du traitement d'un cancer génital chez une femme par curiethérapie endocavitaire effectuée à l'aide d'un moule vaginal dans lequel sont placés les fils d'iridium 192, le médecin retire les fils d'iridium 192 (dont le nombre n'a pas été précisé) sans les compter puis ôte le moule vaginal. A la suite de cette intervention, un fil d'iridium 192 est oublié dans le moule. Au cours du nettoyage du moule, le fil glisse et s'insère dans une rainure de la paillasse de lavage. Le lendemain, après vérification du conteneur dans lequel sont stockés les fils, le radiophysicien constate l'absence d'un fil. L'opération de recherche à l'aide d'un détecteur permettra de le retrouver.

### 2.2.2. Conséquences radiologiques

L'estimation de la dose potentiellement reçue par une personne ayant séjourné dans la pièce ou pour la personne qui a effectué le nettoyage du moule, n'a pas été faite ou, du moins, n'a pas été déclarée dans le dossier. L'activité linéaire ainsi que la longueur du fil n'ont également pas été précisées.

En prenant des débits de dose mesurés généralement pour ce type de source (3 mSv/h au contact et 0,02 mSv/h à 1 mètre), les doses suivantes peuvent être estimées :

- Pour une personne ayant séjourné dans la pièce pendant 3 heures à une distance moyenne de 3 mètres, une dose efficace de l'ordre de 6,6  $\mu$ Sv,
- Pour la personne ayant nettoyé le moule (temps estimé : 10 minutes), une dose efficace de l'ordre de 9  $\mu$ Sv (probablement plus au niveau des membres supérieurs).

### 2.2.3. Leçons à tirer de l'incident

Lors de la dépose de fils d'iridium 192 à un patient, le médecin doit impérativement compter le nombre de fils déposés et s'assurer qu'il en retire un nombre identique. Le cas échéant, un simple contrôle du moule au détecteur permettrait de vérifier si un fil a été oublié dans le moule.

Par ailleurs, le physicien d'hôpital devrait réaliser un inventaire des sources radioactives à la fin de chaque journée de travail, et ce de manière à remplir quotidiennement le cahier de suivi des fils.

### **2.3. Contamination radioactive dans un laboratoire Universitaire**

#### 2.3.1. Circonstances

En 2001, un enseignant de travaux pratiques et trois étudiants (A, B et C) réalisent une expérience visant à mettre en évidence les dégâts engendrés par des particules alpha dans des films de nitrate de cellulose.

Les particules alpha sont émises par une source d'américium  $^{241}\text{Am}$  déposée par électrolyse sur un support de platine (activité de la source : 1,444 MBq, soit 39  $\mu\text{Ci}$ ). Le détecteur utilisé est un film de nitrate de cellulose. Les étudiants font varier le temps d'irradiation du film et la distance du film par rapport à la source et étudient les traces formées par les particules alpha sur le détecteur.

Le matin, la source radioactive est placée par l'étudiant A sur le support à l'aide d'une pince, sous le contrôle de l'enseignant responsable des travaux pratiques. Quatre films sont irradiés dans la matinée. Les étudiants vont prendre leur repas pendant de développement des films. Aucun contrôle de contamination n'est effectué.

L'après-midi, n'arrivant pas à faire la mise au point des microscopes, les étudiants font appel à l'enseignant. Ce dernier contamine alors la pince en saisissant la source radioactive pour vérifier son positionnement sur le montage.

Un contrôle de contamination, effectué suite à la contamination de la pince, indique :

- Une contamination des doigts des étudiants A et B,
- Une contamination localisée de la paillasse, d'une règle en plastique, du trépied et du support de la source radioactive,
- Une contamination de l'un des films.

Les étudiants se lavent les mains à l'eau et au savon. Une contamination radioactive des mains de l'étudiant A persiste. Elle est alors traitée par le port de gants en latex (environ une heure), puis par un lavage avec une solution spéciale. La contamination persistant,

une solution aqueuse de DTPA est appliquée à l'aide de compresses sur les mains de l'étudiant A. Après une deuxième application, la contamination persiste. L'étudiant porte alors des gants en latex jusqu'au lendemain. Après lavage, aucune contamination n'est détectée.

Un examen biologique (mesure de l'activité des selles) est demandé le lendemain de la contamination. Il met en évidence une contamination de 0,25 Bq des selles de l'étudiant A et de  $4,5 \cdot 10^{-3}$  Bq des selles de l'étudiant B. Le même examen (selles et urines) est réalisé 60 jours après la contamination et s'avère négatif dans les deux cas.

L'origine de la contamination a été identifiée par la suite. Un des films est tombé sur la source radioactive au travers de la fente du support au cours de l'irradiation. L'étudiant A s'est contaminé en "récupérant" le film sans prendre de précaution et sans signaler l'incident à son enseignant. Cette contamination, survenue le matin, n'a été découverte que l'après-midi lors des contrôles effectués à la suite de la contamination de la pince. La contamination externe s'est doublée d'une contamination interne par ingestion lors du repas.

### 2.3.2. Conséquences radiologiques

D'après les publications 72 et 78 de la CIPR, l'excrétion fécale au lendemain d'une exposition représente 11 % de l'activité totale inhalée et 28 % de l'activité totale ingérée. La dose reçue par l'étudiant A est ainsi estimée à  $0,2 \mu\text{Sv}$  en ne retenant que la voie d'exposition par inhalation (le coefficient de dose engagée à l'organisme entier pour l'américium 241 est de  $9,6 \cdot 10^{-5}$  Sv par Bq inhalé). Si seule la voie d'exposition par ingestion est retenue, la dose est estimée à  $0,1 \mu\text{Sv}$  (le coefficient de dose engagée à l'organisme entier pour l'américium 241 est de  $2 \cdot 10^{-7}$  Sv par Bq ingéré).

De même, la dose reçue par l'étudiant B est estimée à 4 nSv pour l'inhalation totale et 2 nSv pour l'ingestion totale.

Ces doses sont extrêmement faibles. Elles témoignent cependant d'une méconnaissance des règles élémentaires de radioprotection de la part des étudiants. La contamination n'a été décelée que par hasard. Un tel comportement pourrait conduire à des expositions autrement plus importantes dans d'autres situations.

### 2.3.3. Leçons à tirer de l'incident

Il est nécessaire que les étudiants suivent une formation en début d'année sur le risque radiologique et la façon de le minimiser. Les étudiants devraient connaître la personne compétente en radioprotection (nom, poste, numéro de téléphone,...) afin de pouvoir la prévenir en cas d'incident. Toute anomalie dans le déroulement de la séance de travaux pratiques devrait être signalée.

Pour chaque séance de travaux pratiques :

- Des consignes particulières doivent être affichées aux postes de travail (consignes de manipulation, contrôle radiologique avant de quitter la salle de TP, lavage des mains après les manipulations, conduite à tenir en cas de contamination...),
- Des gants doivent être mis à disposition et le port de ces derniers est obligatoire durant toute la durée de la manipulation. Ne pas hésiter à changer de gants avant de passer à autre chose,
- Les étudiants doivent porter une blouse et des lunettes de protection afin d'éviter toute projection de produit radioactif sur les vêtements et dans les yeux,
- Une présence permanente de l'enseignant lors des séances de travaux pratiques où l'on utilise des rayonnements ionisants ou des sources radioactives est indispensable,
- Dans le cas présent, les doses estimées sont très faibles. Cependant un seul examen biologique à la suite d'un incident ne permet pas de lever le doute sur le type de contamination (ingestion et/ou inhalation). Il faut procéder à plusieurs mesures à quelques jours d'intervalles pour avoir une idée de la dose effectivement reçue,
- La détection d'une contamination éventuelle devrait être systématique à la fin d'une manipulation comme cela l'a été pour ce cas précis et il serait bon de généraliser cette détection à toute manipulation faisant intervenir des radioéléments. Cette détection pourrait être faite avec une sonde portable de détection (coût de l'appareillage : 1 à 5 k€),
- Dans le cas d'une contamination, si celle-ci persiste après lavage des mains avec un produit de décontamination, le port de gant permettrait de ne pas propager la contamination et d'éviter qu'elle ne se transforme en contamination interne par ingestion (au moment de manger par exemple),
- Il convient de rappeler que les bonnes pratiques de laboratoire interdisent de manger et de boire pendant les manipulations de sources radioactives pouvant occasionner une contamination. Il est aussi fortement recommandé de ne pas porter les doigts à

la bouche et de ne pas se frotter les yeux afin d'éviter une contamination interne par ingestion.

## **2.4. Contamination du plancher d'un véhicule lors du transport de déchets radioactifs**

### 2.4.1. Circonstances

L'incident étudié s'est produit lors du transport de 60 colis contenant des déchets radioactifs issus du milieu hospitalier et de la recherche. Après déchargement des déchets, le contrôle radiologique a mis en évidence une contamination sur le plancher du camion utilisé pour leur transport.

La société de transport A est chargée de collecter les déchets sur une partie du territoire national. La majorité d'entre eux est acheminée vers un centre de stockage B. Le reste, soit environ 10 % des déchets (colis de déchets putrescibles congelés et conditionnés dans des fûts en polyéthylène), est envoyé vers la société C.

Le chauffeur du camion, un véhicule de la société A, livre 10 colis de déchets putrescibles à la société C. Après déchargement, le chauffeur note que les fûts de déchets congelés ont laissé des traces d'humidité sur le plancher du véhicule. Deux heures après, le véhicule repart de la société C et arrive une demi-heure plus tard à la société B pour livrer les 50 colis restants. A l'ouverture de la porte arrière du véhicule, le chauffeur constate qu'une bonbonne s'est couchée dans le véhicule du fait du déplacement, lors du premier déchargement, du calage utilisé pour l'arrimage des colis. Le chauffeur a relevé la bonbonne sans s'apercevoir que quelques gouttes avaient contaminé le plancher du véhicule. Le poids de la bonbonne à l'arrivée est identique à son poids de départ. Après le déchargement, un quart d'heure plus tard, l'agent radioprotection de la société B met en évidence une contamination du plancher du véhicule liée vraisemblablement à une perte d'étanchéité de la bonbonne qui présentait des coulures. Lors du déchargement, quelques gouttes de liquide contaminé se sont « mélangées » à l'humidité résiduelle provenant de la condensation laissée par les fûts congelés.

La bonbonne mise en cause contenait des déchets liquides (activité de 4,3 GBq, essentiellement carbone 14 et tritium). Il s'agissait d'un modèle ancien de bonbonne qui n'était plus utilisé, mais encore collecté chez certains « petits producteurs » de déchets.

#### 2.4.2. Conséquences radiologiques

Les contrôles radiologiques après déchargement ont révélé une contamination surfacique non fixée (contrôles réalisés à l'aide de frottis) de la bonbonne de 60 Bq/cm<sup>2</sup> d'émetteurs bêta alors que le plancher du véhicule présentait une contamination moyenne d'émetteurs bêta de 10 Bq/cm<sup>2</sup> avec un maximum de 60 Bq/cm<sup>2</sup> (sur une surface de 5 m<sup>2</sup>). La contamination est restée confinée dans le véhicule et sur la bonbonne qui a été retrouvée couchée.

Les contrôles radiologiques effectués sur le manutentionnaire qui a réalisé le déchargement n'ont révélé aucune contamination surfacique. Il n'a été procédé à aucun examen biologique.

#### 2.4.3. Leçons à tirer de l'incident

Les bonnes pratiques suivantes doivent être suivies :

- Transporter les bonbonnes d'un modèle ancien dans un suremballage (fût métallique par exemple) afin d'assurer une fonction de rétention supplémentaire,
- Placer les bonbonnes dans des caisses palettes à paroi et à fond pleins pour assurer un bon calage, sensibiliser le transporteur à la qualité de l'arrimage,
- Respecter le niveau de remplissage des bonbonnes,
- Après déchargement d'une partie des colis, le transporteur doit vérifier ce qui reste dans le véhicule avant de redémarrer et s'assurer du bon calage des colis restants.

Bien que, dans cet incident, l'origine de la contamination ait été déterminée, le transporteur aurait dû vérifier la nature des traces d'humidité laissées par les colis congelés lors du premier déchargement. Il est préférable de s'assurer, dans la mesure du possible avant tout déchargement de colis, de l'absence de contamination surfacique sur le véhicule et les colis, afin d'éviter une exposition inutile des manutentionnaires si une rupture de confinement de la matière radioactive se produit au préalable.

## **2.5. Incident lors de la réintroduction d'une source en gammagraphie**

### 2.5.1. Circonstances

L'incident s'est déroulé de nuit sur un chantier d'extension d'une entreprise. Au cours d'une manœuvre de rentrée de la source d'iridium 192 ( $8,51 \cdot 10^2$  GBq) d'un appareil de gammagraphie dans son projecteur, le câble s'est désolidarisé du porte-source.

Monsieur A, sans s'assurer que la source est rentrée dans son projecteur par une mesure du débit de dose ambiant, verrouille le barillet, désaccouple la gaine d'éjection du projecteur et ramène l'ensemble de l'équipement auprès de son aide, Monsieur B. Ce dernier désaccouple la télécommande et se rend alors compte que le porte-source n'est pas solidaire du câble. Monsieur A effectue alors un contrôle radiologique qui montre que la source n'est pas dans le projecteur.

Il pense avoir perdu la source et évacue les lieux avec Monsieur B. Les deux agents vont chercher de l'aide auprès de Monsieur C (seul opérateur CAMARI sur les trois) qui travaille dans un autre bâtiment.

Munis d'un château de secours et une pince à distance, Messieurs A et C reviennent sur les lieux. A l'aide du radiamètre, Monsieur C repère la source dans le flexible. Prenant alors l'embout d'éjection de pleine main, il l'agite pour faire glisser la source. Vu la longueur de flexible (environ 3 mètres) il lui faut monter sur une échelle. La source alors libérée, tombe au sol. Avec une pince à distance, elle est introduite dans le château de secours, mais le couvercle ne peut pas être refermé à cause des 10 cm de câble qui dépassent.

Il est alors fait appel à la personne compétente en radioprotection D. Les trois opérateurs se rendent en salle de contrôle et décrivent la situation. La personne compétente, estimant que ces agents ont pu recevoir une dose importante, récupère leurs films et se rend avec eux sur les lieux. A leur arrivée, la source est dans le château de secours et le bout du câble fixé au porte-source empêche la fermeture du couvercle. Après discussion, il est décidé de couper le câble. L'opération s'avérant impossible, le câble est tordu, introduit dans le château et le couvercle est refermé. Le château et la source sont alors placés dans une enceinte blindée.

L'examen de l'ensemble des films radiologiques réalisés par l'équipe de contrôleurs cette nuit-là dans un ordre chronologique, montre que l'accident a débuté vers 0 heure 15, soit une heure trois quart environ avant sa détection vers 2 heures, et montre que la source a été alternativement à l'extrémité de la gaine d'éjection et en bas de cette gaine, près de l'entrée du conteneur sans jamais pouvoir regagner son « logement ».

L'enquête technique a permis de reconstituer certains faits. La partie filetée à l'extrémité de la télécommande mesurait 18 mm à l'origine. Elle a été cassée et ne faisait plus que 4 mm. La partie manquante de la tige filetée n'a pas été retrouvée dans la partie femelle. L'extrémité brisée de la télécommande a été remontée sans écrou faute de place pour l'insérer. Le va-et-vient du porte-source dans la gaine d'éjection a suffi pour que la télécommande se dévisse, et ce d'autant plus facilement qu'il ne restait que 5 filets sans écrou.

Un incident de ce type est normalement détecté par l'impossibilité de verrouiller le conteneur : c'est la partie arrière du porte-source qui, dans son mouvement de rentrée, dégage la culasse mobile du barillet et permet sa rotation. Le porte-source n'étant pas rentré, le barillet aurait dû rester bloqué. Après examen du conteneur, il a été mis en évidence qu'en forçant sur le barillet, il était possible de le verrouiller en l'absence de la source. Lors de l'accident, le système a mal fonctionné et la culasse mobile n'a pas joué son rôle. De ce fait, Monsieur A n'a pas été alerté du décrochement du porte-source.

Par ailleurs, Monsieur A avait débranché son détecteur sonore pendant les contrôles gammagraphiques.

### 2.5.2. Conséquences radiologiques

Trois personnes ont été exposées durant cet incident. Le développement en urgence des dosimètres des trois agents a indiqué les résultats suivants :

- Monsieur A : équivalent de dose corps entier de 155 mSv (si la source avait été au contact du corps, cette valeur serait à multiplier a minima par un facteur 3),
- Monsieur B : équivalent de dose corps entier de 4,65 mSv,
- Monsieur C : équivalent de dose corps entier de 4,30 mSv (il convient de noter par ailleurs que Monsieur C était équipé d'un dosimètre attribué à un autre salarié de sa société).

Une dosimétrie biologique, par recherche d'aberrations chromosomiques, a également été pratiquée sur Monsieur A. La fréquence des anomalies chromosomiques observées était comparable à celle produite par 0,2 Sv de rayonnement du cobalt 60 (rayonnement homogène).

Monsieur A a présenté des effets déterministes à la suite de cet incident. Il a eu une lymphonémie.

### 2.5.3. Leçons à tirer de l'incident

Pendant les séances de gammagraphie, les opérateurs doivent laisser branchés leurs détecteurs sonores (dosimètres en temps réel). Ces appareils permettent de mesurer les débits de doses en temps réel et de les prévenir immédiatement en cas d'incident.

A la fin d'une séance de gammagraphie, les opérateurs sont tenus de contrôler la bonne réintroduction de la source radioactive dans son conteneur à l'aide d'un appareil de mesure adapté.

Quand un appareil est dans un état défectueux, les opérateurs doivent le signaler à leur employeur (qui doit alors le renvoyer à son fournisseur pour une révision) et non pas essayer de le réparer sommairement par eux-mêmes.

Les dosifilms attribués aux opérateurs doivent impérativement être nominatifs.

Les opérateurs doivent être sensibilisés à la dosimétrie aux extrémités, le port des dosimètres poignet à la poitrine est un manque évident de formation et témoigne de la non prise de conscience des risques encourus.

L'achat d'une balise est préconisé.

### 3. PERSPECTIVES

Le système RELIR a démontré son utilité en France pour un grand nombre de professionnels de la radioprotection. Les fiches disponibles sur le site sont utilisées par ailleurs comme support dans le cadre de nombreuses formations en radioprotection. Certains apports complémentaires pourraient s'avérer enrichissants : ajout de fiches supplémentaires, de références réglementaires, de définitions complémentaires pour le glossaire...

Il convient de s'interroger par ailleurs sur les voies de dissémination du « matériau RELIR » à l'échelle nationale voire internationale, l'objectif du système n'étant pas tant d'atteindre une exhaustivité en termes de fiches, exhaustivité qui pourrait s'avérer contre-productive sur le plan pédagogique, mais plutôt de favoriser, à ces échelles, la diffusion d'un matériau pédagogique de qualité.

#### 3.1. Développements complémentaires de la base de données

Certains développements du système RELIR peuvent être envisagés :

- Liste des principaux textes réglementaires en matière de radioprotection pour les différents secteurs d'activités concernés, et lien avec le site de l'Autorité de Sûreté pour accéder à ces textes,
- Classement des différents événements sur l'échelle INES Radioprotection (certains incidents ont été extraits du système RELIR afin d'illustrer la mise en œuvre de cette échelle<sup>8</sup>),
- Ajout de nouvelles fiches en particulier dans les domaines vétérinaire, et de la radiologie conventionnelle et interventionnelle,
- Ajout de fiches d'incidents types bâties avec les experts pour les secteurs où il apparaît trop difficile d'avoir un accès direct aux données incidentelles,
- Bibliothèque de liens vers des sites institutionnels (autorités, associations de professionnels, IRID...),
- Bibliothèque de références bibliographiques,
- Bibliothèque d'illustrations de sources fréquemment rencontrées et d'appareils de mesure.

---

<sup>8</sup> <http://www.asn.gouv.fr>

Ces développements seront discutés par le groupe des modérateurs du système RELIR.

### **3.2. Vers un système de retour d'expérience Européen ?**

Les initiatives récentes du réseau EAN (ou de l'AIEA) en matière de développement d'un système Européen (voire international) de retour d'expérience sur les incidents radiologiques tendent à montrer l'intérêt d'un tel outil à l'échelle Européenne. Le système RELIR pourrait, tout en restant un système de retour d'expérience français, alimenter et s'alimenter d'un tel outil.

#### **3.2.1. Le système RADEV**

RADEV est une base de données développée par l'AIEA portant sur les incidents radiologiques (Radiation Events Database) dans des activités autres que l'industrie nucléaire.

L'objectif du système RADEV est de faciliter la diffusion d'informations sur les incidents radiologiques et le retour d'expérience en la matière afin d'éviter la reproduction d'incidents similaires ou, tout au moins, d'en limiter les conséquences. En outre, à travers le système RADEV, l'AIEA souhaite permettre aux pays membres de définir leurs priorités en matière de radioprotection, via par exemple la publication périodique de rapports de synthèse et d'analyse quant à l'évolution du nombre et de la gravité des incidents radiologiques dans les différents secteurs d'activités concernés.

Le système RADEV n'est toutefois accessible qu'à certaines organisations des pays membres de l'AIEA qui, en échange, s'engagent à l'alimenter régulièrement. Par ailleurs, le système RADEV ne rend pas compte des spécificités nationales.

#### **3.2.2. L'étude EURAIDE**

L'étude EURAIDE, initiée par une recommandation du réseau EAN, visait à étudier l'intérêt et les modalités de mise en œuvre d'un système d'échange d'informations sur les incidents radiologiques à l'échelle européenne. Financée par la Commission

Européenne, cette étude a impliqué le CEPN, le NRPB et BfS (Federal Office for Radiation Protection, Allemagne). Le rapport final de cette étude a été publié en 2004<sup>9</sup>.

25 pays ont répondu au questionnaire élaboré par l'équipe de recherche. Ces réponses ont montré que :

- 5 pays ne disposent pas d'un système d'information sur les incidents radiologiques (Autriche, Belgique, République d'Irlande, Portugal, Chypre),
- 12 pays disposent d'un tel système (Finlande, France, Allemagne, Luxembourg, Pays-Bas, Espagne, Suède, Royaume-Uni<sup>10</sup>, République Tchèque, Lituanie, Roumanie, Slovénie),
- 3 pays sont en train de développer un tel système (Turquie, Islande et Suisse),
- 5 pays ne disposent pas de tel système, mais ils s'appuient sur le système INES<sup>11</sup> (Grèce, Italie, Pologne, et Slovaquie) ou sur le système RADEV<sup>12</sup> (Norvège).

L'analyse des éléments fournis par les différents Etats a permis aux auteurs de l'étude de dégager les éléments suivants :

- La plupart des Etat disposent ou ont accès à un système d'information sur les incidents radiologiques, via un système plus ou moins formalisé. Les approches des Etats sont toutefois variées,
- Les systèmes existants se focalisent sur :
  - o Le suivi des événements qui ont entraîné le dépassement d'une limite de dose ou d'un niveau d'investigation. Il s'agit de système de suivi,
  - o Les conséquences radiologiques (avérées ou potentielles) des événements et fournissent des leçons ou bonnes pratiques visant à éviter l'occurrence d'un tel incident à l'avenir,
- Les Etats Membres reconnaissent, dans leur ensemble, l'avantage d'un système Européen d'information sur les incidents radiologiques, favorisant la dissémination des leçons et autres bonnes pratiques d'un Etat à l'autre et les études comparatives internationales. Les spécifications d'un tel système restent à définir.

---

<sup>9</sup> J.E. Stewart, C. Lefaure, R. Czarwinski, **Pilot Study for the Creation of a European Union Radiation Accident and Incident Data Exchange System (EURAIDE)**, CEPN R280 ([www.cepn.asso.fr](http://www.cepn.asso.fr)).

<sup>10</sup> Le Royaume-Uni utilise deux systèmes distincts : l'un est dédié aux incidents dans l'industrie non nucléaire en général, l'autre est dédié aux incidents ayant trait au transport de matière nucléaire.

<sup>11</sup> International Nuclear Event Scale.

<sup>12</sup> IAEA's Radiation Events Database.

De tels éléments laissent augurer de l'intérêt du développement d'un système de retour d'expérience Européen sur les incidents radiologiques. Ce développement pourrait s'appuyer sur le réseau EAN, la Commission Européenne et un groupe de travail d'acteurs internationaux concernés chacun dans leur pays par la gestion de tels systèmes, ce qui faciliterait la définition d'un cahier des charges commun.

## ANNEXE 1 : FICHES DISPONIBLES

**Tableau 2. Liste des fiches disponibles**

---

<u>Secteur Industriel</u>	
1.	Exposition due à un appareil de radioscopie mobile
2.	Gammagraphie (incident lors d'un contrôle de soudure)
3.	Gammagraphie (incident lors du transfert de la source)
4.	Gammagraphie (incident lors de la réintroduction de la source)
5.	Gammagraphie (incident lors d'une sortie de source non maîtrisée)
6.	Essai radiologique pour vérification du bon fonctionnement d'un générateur
7.	Installation de traitement par ionisation
8.	Irradiation de trois personnes dans une installation de traitement par ionisation
9.	Usine de traitement du textile
10.	Incident de contamination dans une industrie agro-alimentaire
11.	Déclenchement de l'alarme d'un portique de détection

---

<u>Secteur médical &amp; vétérinaire</u>	
1.	Curiethérapie : perte d'un fil d'iridium
2.	Perte d'un fil d'iridium 192 dans un service de curiethérapie
3.	Déclenchement d'une balise de détection de la radioactivité
4.	Incident de dispersion d'effluents liquides contaminés par l'iode 131 dans un centre hospitalier
5.	Contamination d'une technicienne avec du technécium 99 en médecine nucléaire
6.	Contamination à l'iode 131 par inhalation en curiethérapie métabolique
7.	Déclenchement de l'alarme d'un portique de détection
8.	Administration de doses thérapeutiques en médecine nucléaire
9.	Exposition d'une manipulatrice lors d'une radiographie dorsolombaire
10.	Scanner en procédure de calibration
11.	Exposition aux rayons X d'une manipulatrice en radiothérapie
12.	Incident sur un appareil de télé-cobaltothérapie
13.	Irradiation accidentelle dans un service de radiothérapie
14.	Exposition accidentelle lors d'une manipulation en radiothérapie
15.	Galerie technique dans le bâtiment abritant la médecine nucléaire et des laboratoires
16.	Découverte d'une source radioactive dans un lot de matériels radiologiques anciens
17.	Disparition d'un fil d'iridium 192 dans un centre hospitalier

---

---

Secteur Recherche & Enseignement

1. Réglage du faisceau de rayons X sur un appareil de cristallographie
  2. Exposition accidentelle lors d'une manipulation en cristallographie
  3. Contamination radioactive à l'américium 241 dans un laboratoire universitaire
  4. Contamination externe et surfacique avec du carbone 14 dans un laboratoire de radio-immunologie
  5. Contamination d'une étudiante au phosphore 32 dans un laboratoire de recherche médicale
  6. Contamination de surface au soufre 35 dans un laboratoire de recherche médicale
  7. Utilisation du thorium dans un centre de recherches
  8. Incident de dispersion de tritium dans une installation de recherche
- 

Secteur Transport

1. Rupture de confinement d'une source non scellée d'iode 131
  2. Exposition lors du transport de deux sources scellées de césium 137
  3. Exposition lors du transport de sources scellées d'iridium 192
  4. Contamination du plancher d'un véhicule lors du transport de déchets radioactifs
- 

Autres

1. Récupération d'un paratonnerre
  2. Identification de la nature de plusieurs pierres
  3. Exposition potentielle dans une installation radiologique de haute énergie
  4. Source radioactive perdue
-

**ANNEXE 2 : QUESTIONNAIRE RELIR****A. Secteur concerné**Milieus Médical et Vétérinaire

- Radiologie conventionnelle
- Radiologie interventionnelle
- Radiothérapie
- Médecine dentaire
- Médecine nucléaire
- Curiethérapie
- Utilisation vétérinaire
- Recherche médicale
- Recherche vétérinaire
- Autre
- Préciser :

Milieus Industriels

- Contrôles non destructifs
- Jauges
- Stérilisation
- Production de radioisotopes  
et conditionnement
- Radiopolymérisation  
et traitement de surface
- Cristallographie
- Faisceaux d'électrons
- Déchetteries et Incinérateurs
- Recherche industrielle
- Pharmacie industrielle
- Autre
- Préciser : .....

Enseignement et recherche

- Recherche publique
- Préciser :  
.....
- Enseignement
- Préciser :  
.....

Autres domaines

- Transport
- Perte de sources
- Intervention (sécurité civile)
- Contrôles douaniers
- Autre
- Préciser : .....

**B. Source concernée**

- Sources Scellées
- Sources Non Scellées
- Générateur
- Autre

Précisions complémentaires sur la source :

Nature :

Activité :

**C. Description de l'incident**

Date et heure :

Localisation de l'incident :

Type de manipulation :

Circonstances :

Remarques généralesChronologieChronologie post-incident et déclaration**D. Conséquences radiologiques**Exposition :

Nombre de personnes exposées :

Statut de la (des) personne(s) exposée(s) :

Exposition(s) interne(s) :           Oui :    Non : 

Dose (si mesurée ou évaluée) en Sv: .....

Exposition(s) externe(s) :           Oui :    Non : 

Dose évaluée

Contamination surfacique :           Oui :    Non : 

Mesure : .....

Effets biologiques immédiats:      Oui :       Non :

Si oui, type d'effet : .....

Dose (si mesurée ou évaluée) en **Gy** : .....

Préciser l'organe ou tissu : .....

Atteinte à la propreté radiologique des locaux :

Contamination atmosphérique des locaux : Oui :       Non :

Niveau : .....

Contamination surfacique des locaux :      Oui :       Non :

Niveau : .....

Contamination des appareils :      Oui :       Non :

Niveau : .....

Précisions :

Conséquences environnementales

Contamination atmosphérique :      Oui :       Non :

Niveau : .....

Contamination aquatique :      Oui :       Non :

Niveau : .....

Contamination surfacique :      Oui :       Non :

Niveau : .....

Production de déchets :      Oui :       Non :

Niveau : .....

Précisions :

**E. Mesures prises après l'incident**

Mesures conservatoires d'urgence

Organismes contactés :

Personnes intervenantes :

Suivi médical et dosimétrique des personnes exposées :

Sur l'environnement de travail :

Sur l'organisation du travail :

Sur la formation du travail :

Information et communication :

Autres mesures

**F. Mesures qui aurait pu permettre d'éviter l'incident ?**

### **ANNEXE 3 : LISTE DES MODERATEURS**

#### **Modérateur universel**

Gauron Marie-Christine

#### **Modérateurs - Secteur industriel**

Moreau Jean-Claude

Rebours Bernadette

#### **Modérateurs - Secteur médical et vétérinaire**

Rehel Jean-Luc

Boirie Gilles

Jozsa Alexandre

Prévot Sylviane

Roy Catherine

#### **Modérateurs - Secteur recherche et enseignement**

Hervieu Claude

Lauwers Bruno

Roussille Françoise

Roy Catherine

Lotte Claire

Kelly Michaël

#### **Modérateurs - Secteur transports**

Kimmel Odile

#### **Modérateurs – Autres secteurs**

Giordan Denis

**ANNEXE 4 : CHARTE DE CONFIDENTIALITE**

## CHARTE DE CONFIDENTIALITÉ

---

### **RELIR** (Retours d'Expériences sur Les Incidents Radiologiques)

En tant que modérateur de la base de données RELIR, je m'engage personnellement :

- à **collecter** les informations relatives aux incidents et accidents radiologiques portés à ma connaissance, et susceptibles d'être intéressants sur le plan pédagogique.
- à **envoyer** dès que possible le questionnaire-type pré-établi à mon (ou mes) interlocuteur(s) pour recueillir les informations jugées pertinentes sur les incidents et accidents radiologiques.
- à **vérifier**, par les moyens que je jugerai appropriés, la véracité et l'objectivité des informations recueillies dans le questionnaire-type (en particulier, je m'assurerai que l'incident a effectivement eu lieu et que les conséquences décrites par mes interlocuteurs dans le questionnaire-type sont conformes à la réalité).
- à **ne pas retenir** l'incident si cette vérification s'avérait impossible ou me paraissait insuffisante.
- à **ne pas diffuser** – même oralement - des renseignements permettant d'identifier l'origine exacte de l'incident. Notamment, je m'assurerai qu'aucun nom de personne, de lieu, d'entreprise ou d'établissement, ni de marques d'appareils<sup>13</sup> ne soient cités dans le questionnaire-type.
- à **mettre en forme** le questionnaire-type pour qu'il soit présenté à un comité de sélection, qui validera ou non celui-ci, ou demandera un complément d'informations sur le cas présenté.
- à **ne pas utiliser** les informations dont j'aurais eu connaissance à des fins commerciales, publicitaires ou diffamatoires<sup>14</sup>.
- à **détruire** tous les documents relatifs à l'élaboration du questionnaire-type qui me seront parvenus, après la validation (ou l'invalidation) par le comité de sélection du cas présenté. Dans la mesure du possible, je m'efforcerai à communiquer avec mes interlocuteurs par courrier postal, ou par téléphone (en évitant autant que possible l'usage du courrier électronique).

NOM PRENOMS :

DOMAINE(S) MODERE(S) :

DATE :

SIGNATURE :

---

<sup>13</sup> Sauf s'il s'agissait d'un défaut générique.

<sup>14</sup> Le Groupe des Personnes Compétentes en Radioprotection, et la SFRP ne sauraient être tenus responsables des conséquences liées au non respect de cet engagement, qui entraînerait l'exclusion immédiate du modérateur.

