**PROCEDURE DE SURETE ET DE RADIOPROTECTION**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Auteur | | Vérificateur | Approbateur |
| Nom | Quentin Legrand | Stéphane Guillous | Amine Cassimi |
| Fonction | Ingenieur H&S / CR | Ingénieur R&D / Membre cellule QSE | Directeur du CIMAP |
| Date |  |  |  |
| Visa |  |  |  |

*HISTORIQUE DES MODIFICATIONS*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Version | Date | Pages modifiées | Motifs |
| 1.0 | 07/2014 |  | Création |
| 2.0 | 02/2020 | 7 | Zonage radiologique |
|  |  | 8 | Évaluation de l’exposition individuelle |
|  |  | 11 | Contrôle d’ambiance par dosimétrie |

*LISTE DE DIFFUSION*

|  |  |
| --- | --- |
| Interne (services / groupes) | Externe |
| Tous les agents exposés |  |
| Direction |  |
| Responsables de projet et de groupe |  |
| Cellule QSE |  |
| Service HSE ENSICAEN |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

SOMMAIRE

1. OBJET 4

2. domaine d’application 4

3. references internes et externes à la procedure 4

4. Terminologie, définitions et abréviations 5

5. gestion de la procédure 5

6. PROCESSUS 6

6.1. Organisation 6

6.1.1. Responsabilités 6

6.1.2. Renouvellement et modification de l’autorisation 6

6.2. Appareils de radioprotection 6

6.3. Zonage, classements de travailleurs, suivis dosimétrique et médical 7

6.3.1. Zonage radiologique 7

6.3.2. Classement des travailleurs 8

6.3.3. Suivi dosimétrique 8

6.3.4. Suivi médical 9

6.4. Formation 9

6.5. Consignes de sûreté et de radioprotection 9

6.5.1. Accès, perte et vol 9

6.5.2. Consignes d’utilisation des sources des rayonnements ionisants 10

6.5.3. Interventions d’entreprises Extérieurs 11

6.6. Programme des contrôles 11

6.6.1. Contrôle externe 11

6.6.2. Contrôle interne 11

6.6.3. Résultats des contrôles 12

6.7. Gestion des situations d’urgence 12

Annexe 1 : Processus d’autorisation de travail en zone à risque radiologique 13

Annexe 2 : Critères de déclaration des évènements à l’ASN 14

1. OBJET

La présente procédure définie les règles de sûreté et de radioprotection en vigueur sur le site du CIMAP-ENSI et précise le rôle des différents acteurs.

1. domaine d’application

La présente procédure concerne la détention et l’utilisation d’appareils électriques générateurs de rayonnements ionisants au CIMAP-ENSI. Les installations situées sur le site du GANIL sont exclues de la présente procédure.

1. references internes et externes à la procedure

**Références externes :**

* Code de la Santé Publique – Partie réglementaire : Chapitre 3 du titre III du livre III
* Code du travail : Titre 5 du livre IV de la quatrième partie
* Circulaire DGT/ASN n°04 du 21 avril 2010 relative aux mesures de prévention des risques d’exposition aux rayonnements ionisants

**Références internes :**

* CIMAP-PRO-QSE-001 : Mise en place d’un projet
* CIMAP-PRO-QSE-002 : Intervention des Entreprises Extérieures
* CIMAP-INS-QSE-001 : Fiche radioprotection
* EP-12-09 : Etude de poste de sécurité CANEL
* EP-12-04 : Etude de poste du diffractomètre NIMPH
* EP-19-01 : Étude de poste du diffractomètre OML
* CIMAP-RPP-QSE-001 : Dossier justificatif de déclaration du diffractomètre
* CIMAP-RPP-QSE-002 : Evaluation de conformité à la norme NFC-15-160 du diffractomètre NIMPH
* CIMAP-RPP-QSE-003 : Dossier justificatif d’autorisation de l’installation CANEL
* CIMAP-RPP-QSE-010 : Dossier justificatif de déclaration du diffractomètre OML
* CIMAP-RPP-QSE-011 : Évaluation de conformité DC-591 du diffractomètre OML
* CIMAP-RPP-QSE-012 : Évaluation dosimétrique par groupe de travailleur

**Documents issus de cette procédure :**

* CIMAP-INS -QSE-007 : Protocole de gestion des incidents et des accidents dans les zones à risques radiologiques
* CIMAP-FORM-QSE-005 : Fiche d’exposition aux rayonnements ionisants
* CIMAP-INS-QSE-003 : Consignes d’utilisation du diffractomètre NIMPH
* CIMAP-INS-QSE-004 : Protocole de démarrage CANEL
* CIMAP-FORM-QSE-001 : Attestation de contrôle radiologique
* CIMAP-FORM-QSE-006 : Tests de sûreté CANEL
* CIMAP-INS-QSE-041 : Consigne d’utilisation du diffractomètre OML

1. Terminologie, définitions et abréviations

Les termes et abréviations spécifiques à ce document sont les suivants :

|  |  |
| --- | --- |
| *Acronyme, nom, etc.* | *Définition* |
| ALARA | Demarche “As low as reasonably achievable” (aussi bas que raisonnablement possible) |
| ASN | Autorité de Sûreté Nucléaire |
| IRSN | Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire |
| CR | Conseiller en Radioprotection |
| SISERI | Système d'Information de la Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants |

1. gestion de la procédure

La procédure a été rédigée par le Conseiller en Radioprotection (CR) du CIMAP. Elle a été contrôlée par l’ingénieur R&D, membre de la cellule QSE et validée par le directeur du laboratoire. La date de validation est celle de sa mise en application.

L’original de la procédure est conservé et à disposition des agents du laboratoire, dans le bureau de l’ingénieur H&S.

1. PROCESSUS
   1. Organisation
      1. Responsabilités

Le directeur du CIMAP assume les responsabilités en matière de sécurité et de radioprotection telles que définies par la législation et la réglementation des EPST (Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique) en matière d’hygiène et de sécurité. Il est le déclarant et/ou le titulaire de l’autorisation d’utilisation des appareils électriques émettant des rayons X au titre du code de la santé publique. Il a le soutien de l’ingénieur hygiène et sécurité et du CR (Conseiller en Radioprotection).

Le CR exerce les activités, sous la responsabilité de l’employeur, de réalisation des contrôles techniques de radioprotection interne, de suivi des contrôles techniques de radioprotection externe, de formation du personnel, de réalisation des études de poste et de participation aux rédactions des dossiers de demandes d’autorisation auprès de l’ASN.

L’ensemble du personnel manipulant des appareils émettant des rayonnements ionisants est tenu de respecter les dispositions prises dans la présente procédure.

* + 1. Renouvellement et modification de l’autorisation

L’autorisation d’exercer une activité nucléaire à des fins non médicales est valable pour une durée limitée ne pouvant excéder 10 ans (généralement 5 ans) et une demande de renouvellement doit être transmise à l’Autorité de Sûreté Nucléaire au moins 6 mois avant la date d’expiration.

Toute modification ou changement notable (achat de sources ou d’appareils émettant des rayonnements ionisants, modification des caractéristiques des appareils, changement de titulaire…) doit faire l’objet d’une déclaration auprès de l’ASN, voire d’une nouvelle demande d’autorisation.

L’inventaire des générateurs de rayonnements ionisants est détenu par le CR et transmis à l’IRSN annuellement.

* 1. Appareils de radioprotection

1 appareil de mesures est à disposition auprès du CR:

- Radiagem 2000 CANBERRA

**Caractéristiques des appareils :**

- Radiagem 2000 seul :

Mesure du débit d’équivalent de dose de 0,3 µSv/h à 100 mSv/h

Type de rayonnement : gamma et X

Détecteur : Geiger Muller compensé en énergie

Gamme d’énergie : 30 keV à 2 MeV

- Sonde SX-2R :

Mesure de fuite et de contamination surfacique de 0 à 10000 c/s

Type de rayonnement : gamma et X de basse énergie

Détecteur : Scintillateur NaI

Gamme d’énergie : 5 keV à 200 keV

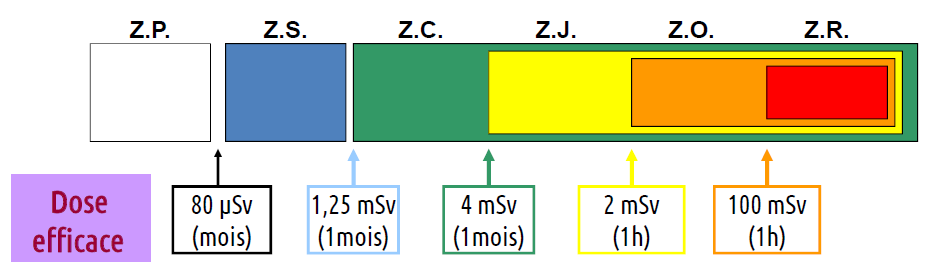
Ce matériel est contrôlé périodiquement et étalonné tous les trois ans par un organisme agréé. Leur bon fonctionnement (état général, batterie…) est contrôlé par les utilisateurs avant chaque utilisation.

* 1. Zonage, classements de travailleurs, suivis dosimétrique et médical
     1. Zonage radiologique

Les zonages radiologiques sont établis par le directeur du laboratoire sur la base des études de poste de sécurité réalisées par le CR.

Lorsqu’un zonage est nécessaire, un plan de zone est affiché à l’entrée du local. Dans tous les cas, le pictogramme signalant la présence de rayonnement ionisant, y compris dans les zones « non réglementées », est affiché à l’entrée de la zone et/ou sur les équipements émettant des rayonnements ionisants.

Le zonage radiologique est établi en respectant les couleurs mentionnées dans le schéma ci-dessous.



Des dosimètres d’ambiance, placés dans chaque zone à risque radiologique et analysées mensuellement ou trimestriellement, permettent de s’assurer du respect des zones établies dans les études de poste.

* + 1. Classement des travailleurs

Le classement des travailleurs est effectué par l’employeur, sur la base des études de poste, des fiches d’exposition (FORM-QSE-005) et de l’évaluation de l’exposition individuelle (RPP-QSE-012). Ce classement est validé dans une fiche d’exposition aux rayonnements ionisants remplie pour chaque agent exposé et signée par l’intéressé, par le CR et par l’employeur, puis transmise au service médical.

Les travailleurs peuvent être classés « catégorie B » ou « catégorie A » selon leurs niveaux et temps d’exposition.

Les travailleurs classés catégorie A ou B disposent d’un suivi dosimétrique passif. Les travailleurs non classés (« public ») peuvent disposer dans certains cas d’un suivi dosimétrique passif.

* + 1. Suivi dosimétrique

La dosimétrie passive est obligatoire en Zone Surveillée. La dosimétrie active et passive est obligatoire en Zone Contrôlée. Comme expliqué ci-dessus, les agents peuvent disposer d’un suivi dosimétrique selon les zones où ils travaillent et leurs expositions.

La demande de dosimètre est réalisée par l’intéressé et par le CR à un laboratoire agréé. Celle-ci est réalisée en même temps que le renseignement de la fiche d’exposition aux rayonnements ionisants transmise au service médical (cf. § 6.3.4). Le CR se charge de transmettre la demande de dosimètre à un organisme agréé. Le renouvellement des dosimètres est géré par le CR qui les distribue à chaque agent. Les agents sont tenus de renvoyer leur ancien dosimètre au CR à la réception du nouveau.

Selon les expositions le développement des dosimètres peut être mensuel, bimestriel ou trimestriel.

Les résultats de la dosimétrie sont transmis au médecin de prévention par le service dosimétrie du laboratoire agréé. Un accès aux résultats dosimétriques est également possible pour le CR et pour le médecin du travail via la base de données SISERI. Le médecin de prévention transmet ces résultats à l’intéressé lors de la visite médicale annuelle. Le CR s’assure du non dépassement des limites réglementaires sur 12 mois roulant via la base de données SISERI.

Dans chaque zone à risque radiologique, un ou plusieurs dosimètres d’ambiance sont disposés et renouvelés mensuellement ou trimestriellement.

Des tableaux, comportant un dosimètre témoin, sont disposés à l’extérieur des zones pour le dépôt des dosimètres. Chaque agent est tenu de déposer son dosimètre sur les tableaux dédiés en dehors des périodes d’utilisation.

Chaque agent, disposant d’un dosimètre, doit le porter dès lors qu’il rentre en zone à risque radiologique et/ou manipule des générateurs de rayonnements ionisants AU CIMAP OU DANS UN AUTRE LABORATOIRE.

Les agents exposés aux rayonnements ionisants sur le site du CIMAP-GANIL et travaillant également dans les zones à risques radiologiques du site du CIMAP-ENSI utilisent leur dosimètre délivré par le GANIL lors des interventions sur le site du CIMAP-ENSI.

* + 1. Suivi médical

Tous les agents exposés aux rayonnements ionisants bénéficient d’un suivi médical adapté. Avant toute exposition, les agents doivent être autorisés par le CR. A cette occasion ils remplissent une fiche d’exposition aux rayonnements ionisants. Cette fiche est transmise au service de médecine de prévention, à l’agent et au CR. L’originale est archivée par le service de médecine de prévention. Sur la base des informations de la fiche individuelle d’exposition aux rayonnements ionisants et des études de poste, le médecin du travail lui propose un suivi médical adapté. Un certificat de non contre indication à l’exposition aux rayonnements ionisants et/ou une carte de travailleur exposé lui est alors remis par le médecin. L’agent doit obligatoirement transmettre une copie de ces certificats au CR. En l’absence de ces justificatifs, l’employeur INTERDIRA l’entrée en zone radiologique des agents.

* 1. Formation

Tous les agents exposés aux rayonnements ionisants doivent être formés à la radioprotection tous les trois ans. Cette formation est assurée ou organisée par le CR avec le soutien du médecin de prévention.

Les nouveaux entrants, amenés à travailler en zone à risque radiologique, doivent impérativement être formés avant toute intervention. Le service administratif informe l’ingénieur H&S de l’arrivée des nouveaux entrants. Tous les nouveaux entrants sont alors formés par l’ingénieur H&S. A l’occasion de la formation Sécurité des nouveaux entrants, l’ingénieur H&S identifie les agents qui seront exposés aux rayonnements ionisants et les dirige vers le CR pour une formation au risque radiologique. Le support de formation CIMAP-INS-QSE-001 leur est alors remis.

Ces formations sont tracées via une feuille de présence. La rédaction graphique du processus d’autorisation de travail en zone à risque radiologique est visible en annexe 1.

* 1. Consignes de sûreté et de radioprotection
     1. Accès, perte et vol

**L’accès** aux zones à risque radiologique est conditionné par l’autorisation du CR.

Trois niveaux d’accès sont déterminés au CIMAP :

* Accès aux bâtiments conditionnés par des lecteurs de badge (tous les agents CIMAP et du site hébergeur) ;
* Accès aux zones à risques radiologiques (salle de générateurs X) conditionnés par une clé, un code ou un lecteur de badge (agents CIMAP travaillant dans la zone) ;
* Accès à la mise en route des générateurs de rayons X, conditionné par une clé ou un code (agents CIMAP formés aux risques radiologiques).

Certains agents des services sécurité et techniques du site hébergeur disposent également de ces accès pour la gestion des situations d’urgence.

L’accès à la zone CANEL est conditionné par :

* Une signalisation lumineuse, interdisant ou autorisant l’accès, installée au niveau de la porte de la casemate.
* Un système de clés prisonnières permettant de s’assurer de la fermeture des portes d’accès lors de la mise en fonctionnement du canon. Ce système est décrit dans l’étude de poste de sécurité EP-12-09.

**En cas de perte ou de vol**, les utilisateurs doivent avertir immédiatement le CR ou à défaut le directeur du laboratoire. Ce dernier devra effectuer une déclaration à l’ASN dans les 24 heures.

* + 1. Consignes d’utilisation des sources des rayonnements ionisants

L’ensemble de ces consignes est créée selon les principes fondamentaux de la radioprotection (justification, optimisation et limitation) et la démarche ALARA (As Low As Reasonably Achievable = Aussi Bas que Raisonnablement Possible). Pour cela :

* La durée d’exposition doit être la plus faible possible (protocole à blanc) ;
* L’éloignement des sources de rayonnements doit être maximum ;
* Les protections radiologiques (plomb, plexiglas) doivent être utilisées dans la mesure du possible.

Les générateurs sont des équipements fixes qui ne sont pas amenés à être déplacés et utilisés en dehors des salles pour lesquels ils ont été autorisés.

Les consignes de manipulation sont décrites dans les instructions en lien avec cette procédure, notamment :

* Consignes de sécurité du diffractomètre (CIMAP-INS-QSE-003)
* Protocole de démarrage de CANEL (CIMAP-INS-QSE-004)
* Tests de sûreté de CANEL (CIMAP-FORM-QSE-006)
* Gestion des accidents et incidents dans les zones à risques radiologiques (CIMAP-INS-QSE-007)

Un cahier de manip doit être rempli à chaque utilisation des appareils électriques générateurs de rayons X.

Les protections radiologiques (plomb, béton…) mises en place sur les équipements ne doivent pas être démontées sans autorisation du CR. Les utilisations en dehors des limites de puissances fixées dans l’autorisation ASN sont interdites.

Les responsables des appareils doivent :

* s’assurer du maintien en bon état de fonctionnement des appareils,
* vérifier l’état général de l’appareil avant toute mise en fonctionnement,
* réaliser des rapports sur les défectuosités apparues et y consigner les réparations effectuées,
* s’assurer que les appareils sont entretenus, opérés et installés conformément aux dispositions du fabricant ou à défaut aux procédures internes,
* s’assurer que les dispositifs de sécurité intégrés aux appareils (débits d’eau de refroidissement, fermeture des portes…) sont opérationnels avant toute mise en fonctionnement.

Avant la mise en fonctionnement du canon à électrons, l’évacuation de la casemate CANEL est obligatoire. Cette évacuation est réalisée selon le protocole de démarrage cité ci-dessus. Toute personne se trouvant dans la zone à l’issue de l’évacuation doit se manifester en appuyant sur les arrêts d’urgence. De plus, une coupure générale électrique de toute la zone CANEL est située à proximité du pupitre de commande.

Les protections radiologiques (plomb) et les dispositifs de sûreté (rondiers, clés prisonnières, contacteurs…) mises en place sur les équipements ne doivent pas être démontés sans autorisation de le CR. Les utilisations en dehors des limites de puissances fixées dans l’autorisation ASN sont interdites.

* + 1. Interventions d’entreprises Extérieurs

Avant toute intervention d’une Entreprise Extérieure dans les zones à risque radiologique, un plan de prévention (voir la procédure CIMAP-PRO-QSE-002) doit être établi.

Dans la mesure du possible les appareils électriques générateurs de rayons X devront être mis à l’arrêt.

* 1. Programme des contrôles
     1. Contrôle externe

Les contrôles externes de radioprotection sont réalisés annuellement par un organisme agrée sur demande du CR. Les contrôles externes de radioprotection des appareils émetteurs de rayonnements ionisants et des dispositifs d’alarme sont réalisés au moyen d’appareils de mesure permettant d’accéder directement à l’exposition, en débit de dose (unité de mesure mSv/ ou mGy/h) ou à la dose intégrée (unité de mesure : mSv ou mGy), ou encore par la technique des frottis permettant la recherche d’éventuelles contaminations.

* + 1. Contrôle interne

Le contrôle d’ambiance des zones à risque radiologique est réalisé au moyen d’un dispositif de mesure intégrateur (dosimètre) permettant d’accéder à la dose intégrée (unité de mesure : mSv), sur une période allant d’un à trois mois selon les risques. Afin d’augmenter la durée d’intégration, les dosimètres d’ambiance autour des diffractomètres auto-protégé sont développé tous les trois mois. Un ou plusieurs dispositifs de mesure peuvent être placés dans les zones à risque selon la surface des zones et la localisation des postes de travail. Le CR reçoit les résultats de ces contrôles.

Les contrôles techniques de radioprotection des appareils émetteurs de rayonnements ionisants et des dispositifs d’alarme sont réalisés par le CR au moyen d’appareils de mesure permettant d’accéder directement à l’exposition, en débit de dose (unité de mesure mSv/h ou mGy/h) ou à la dose intégrée (unité de mesure : mSv ou mGy). Ces contrôle inclus la vérification du bon fonctionnement des signalisations lumineuses et des sécurités de portes. Ces contrôles sont réalisés semestriellement par le CR.

Annuellement, des tests de sûreté sont réalisés autour de l’installation CANEL. Ces tests permettent de vérifier l’ensemble de la chaîne de sûreté de l’installation (Arrêts d’urgence, clés prisonnières, rondier, …). Ces tests sont réalisés selon le formulaire CIMAP-FORM-QSE-06)

Les contrôles techniques de radioprotection sont réalisés notamment à la réception des appareils, lors de la première utilisation, en cas de modification des conditions d’utilisation. Ces contrôles sont enregistrés sur l’attestation de contrôle radiologique (CIMAP-FORM-QSE-01) et archivé par le CR.

* + 1. Résultats des contrôles

Lorsque les contrôles internes font apparaître des observations, celles-ci sont directement consignées à la fin de l’enregistrement (voir l’attestation de contrôle radiologique CIMAP-FORM-QSE-01) et transmises au responsable du service, de l’expérience ou du projet concerné. Ce dernier a en charge la levée des observations.

Si le CR qui réalise le contrôle estime que le risque est important pour la santé et la sécurité des travailleurs, les résultats du contrôle sont portés à la connaissance du directeur du laboratoire afin que celui-ci prenne les mesures nécessaires (mise à l’arrêt d’appareil, restriction d’utilisation…).

Lorsque les contrôles externes font apparaître des observations, celles-ci font l’objet d’un plan d’action. Ce plan d’action, élaboré par le CR, est transmis aux utilisateurs et aux responsables des services, expériences et projets concernés, ainsi qu’au directeur du laboratoire. Les non conformités sont reportées sur le Document Unique d’Evaluation des risques professionnels. Si le contrôle fait apparaître des risques importants pour la santé et la sécurité des travailleurs, le rapport de contrôle est immédiatement transmis au directeur du laboratoire afin que celui-ci prenne les mesures nécessaires (mise à l’arrêt d’appareil, restriction d’utilisation…).

Lorsque ces contrôles font apparaître des événements significatifs, ceux-ci sont déclarés à l’ASN, conformément à la présente procédure, selon les critères de déclaration définis par l’ASN et disponible en annexe 2.

* 1. Gestion des situations d’urgence

La gestion des situations d’urgence est assurée par le service HSE de l’ENSICAEN. Une instruction spécifique est mise en place dans les zones à risque radiologique :

* Gestion des accidents et incidents dans les zones à risques radiologique (CIMAP-INS-QSE-007),

La zone CANEL est équipée de détection incendie.

Annexe 1 : Processus d’autorisation de travail en zone à risque radiologique



Annexe 2 : Critères de déclaration des évènements à l’ASN

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **L’ÉVÈNEMENT INTÉRESSE QUI ET/OU QUOI ?** | **CAUSE OU CONSÉQUENCE DE L’ÉVÈNEMENT** | **NUMERO DU CRITÈRE** |
| Un ou plusieurs travailleur(s) (salarié(s) ou non, exerçant dans une « activité nucléaire », classés en catégorie A ou B ou non classés) | Exposition ou situation mal ou non maîtrisée, ayant entrainé ou susceptible d’entraîner un dépassement de la limite de dose individuelle annuelle réglementaire associée au classement du travailleur  ou Situation imprévue ayant entrainé le dépassement, en une seule opération, du quart d’une limite de dose individuelle annuelle réglementaire pour un travailleur | 1 |
| Un, ou plusieurs patient(s) soumis à une exposition à visée thérapeutique | Situation thérapeutique mal maîtrisée ou dysfonctionnement lors de l’utilisation d’une substance radioactive ou d’un dispositif d’irradiation des patients ayant entrainé ou susceptible d’entraîner :   * L’apparition d’effets déterministes non prévus ;   et/ou   * L’exposition d’un, ou plusieurs patient(s) à des doses significativement différentes des doses prescrites | 2,1 |
| Un, ou plusieurs patient(s) soumis à une exposition à visée diagnostique | Pratique inadaptée ou dysfonctionnement lors de l’utilisation de sources radioactives ou de générateurs de rayons X à visée diagnostique ayant entrainé ou susceptible d’entraîner :   * Des expositions significativement supérieures aux niveaux de référence diagnostiques ;   et/ou   * des erreurs dans la réalisation de l’examen | 2,2 |
| Le public (ou un ou plusieurs travailleur(s) exerçant dans une activité « non nucléaire ») | Situation mal ou non maîtrisée, perte de contrôle d’une substance radioactive ou d’un dispositif conduisant à une exposition, ayant entrainé ou susceptible d’entraîner un dépassement d’une limite de dose individuelle annuelle réglementaire pour le public | 3 |
| Source, rejet, déchet | Perte de contrôle de substances radioactives ou d’un dispositif conduisant à une exposition | 4,0 |
| Source, rejet, déchet | Perte ou vol de sources, de substances radioactives ou de générateurs de rayonnements ionisants | 4,1 |
| Source, rejet, déchet | Découverte de sources, de substances radioactives ou de générateurs de rayonnements ionisants | 4,2 |
| Source, rejet, déchet | Dispersion de radionucléides ou de matériels contaminés | 4,3 |
| Source, rejet, déchet | Rejet non autorisé de radioactivité dans l’environnement | 4,4 |
| Source, rejet, déchet | Evacuation de déchets radioactifs vers une filière inappropriée | 4,5 |
| Source, rejet, déchet | Livraison non conforme à l’autorisation délivrée quant à l’activité totale ou la nature du radionucléide | 4,6 |
| Source, rejet, déchet | Découverte de la perte d’intégrité d’une source radioactive scellée, quelle que soit la cause de la perte d’intégrité | 4,7 |
| Source, rejet, déchet | Entreposage de sources, de substances radioactives ou de générateurs de rayonnements ionisants dans un lieu non autorisé pour cet usage | 4,8 |
| Acte de malveillance | Acte ou tentative d’acte de malveillance susceptible d’affecter la protection des travailleurs, des patients ou du public contre les effets des rayonnements ionisants, y compris par des atteintes affectant l’environnement | 5 |
| Autre | Tout autre événement susceptible d’affecter la radioprotection, jugé significatif par le responsable de l’activité nucléaire | 6,1 |
| Autre | Tout autre événement susceptible d’affecter la radioprotection, jugé significatif par l’Autorité de Sûreté Nucléaire | 6,2 |