

**CABINET BENOIST BUSSON**  
*Avocats à la Cour*  
**280, boulevard Saint-Germain**  
**75007 PARIS**

**Monsieur le Procureur de la République**  
**Tribunal de grande instance**  
**1 place Foch**  
**76037 ROUEN Cedex 1**

Paris, le 11 mars 2013

LR + AR

**Objet :** *Plainte pour infractions à la législation relative aux installations nucléaires de base et au Code de l'environnement – CNPE Penly*

Monsieur le Procureur de la République,

Je vous informe être le conseil de l'association Réseau "Sortir du nucléaire", association de protection de l'environnement exerçant son activité sur l'ensemble du territoire national, agréée au titre de l'article L 141-1 du Code de l'environnement par arrêté ministériel du 14 septembre 2005 (JORF du 1er janvier 2006, p. 39).

Aux termes de l'article 2 de ses statuts, l'association a pour objet de :

*« - lutter contre les pollutions et les risques pour l'environnement et la santé que représente l'industrie nucléaire et les activités et projets d'aménagement qui y sont liés (création ou extension d'installations nucléaires de base, construction de lignes à haute tension, programmes de recherche et de développement, etc.) ».*

Pour cette raison, elle est habilitée à exercer les droits reconnus à la partie civile en application de l'article L 142-2 du même code qui prévoit notamment que les associations agréées peuvent exercer les droits reconnus à la partie civile en ce qui concerne les faits portant un préjudice direct ou indirect aux intérêts collectifs qu'elles ont pour objet de défendre et constituant une infraction aux dispositions législatives et réglementaires relatives notamment à la sûreté nucléaire et à la radioprotection.

Nous avons l'honneur de porter plainte contre Electricité de France (EDF) pour exploitation du centre nucléaire de production d'électricité (CNPE) de Penly en non-conformité de la législation relative aux installations nucléaires de base et du Code de l'environnement.

.../...

Les faits justifiant notre plainte sont détaillés dans l'annexe en pièce jointe avec ses pièces.

**Nous vous remercions de bien vouloir nous aviser des suites données à notre plainte, conformément à l'article 40-2 du Code de procédure pénale.**

En l'attente, je vous prie de croire, Monsieur le Procureur de la République, en l'assurance de notre respectueuse considération.

*Benoist BUSSON*

*PJ : ANNEXE à la plainte et ses pièces :*

- *PIECE 1 : Rapport d'inspection de l'ASN en date du 1<sup>er</sup> mars 2013*
- *PIECE 2 : Guide de l'ASN du 21 octobre 2005 relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicable aux installations nucléaires de base et au transport de matières radioactives*
- *PIECE 3 : Note de Pierre Barbey et David Boilley de l'Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest (ACRO) intitulée "Le tritium : un risque sous-estimé"*

**ANNEXE À LA PLAINTÉ DU  
RESEAU "SORTIR DU NUCLEAIRE" C/ EDF**

11 mars 2013

**Présentation sommaire de la centrale de Penly**

Le site de Penly abrite la centrale nucléaire exploitée par EDF dans le département de la Seine-Maritime, à 15 km au nord-est de Dieppe. Le site se trouve à une centaine de kilomètres de la Grande-Bretagne.

Cette centrale nucléaire est constituée de deux réacteurs à eau sous pression d'une puissance unitaire de 1300 MW. Le réacteur 1 constitue l'installation nucléaire de base (INB) n° 136 et le réacteur 2 l'INB n° 140.

**Détails de l'évènement déclaré le 13 février 2013**

En octobre 2012, lors des prélèvements et mesures dans l'environnement réalisés par les équipes de la centrale nucléaire de Penly, des traces de tritium ont été détectées dans la nappe d'eau souterraine, de l'ordre de 60 Bq/litre.

Les équipes de la centrale ont lancé des investigations pour déterminer l'origine de ces traces. Ces investigations ont permis de détecter en février 2013 de l'eau contenant du tritium dans une aire de récupération appelée « puisard ».

L'analyse de cette eau, réalisée les jours suivants, montre une perte d'étanchéité du cuvelage du puisard qui pourrait être l'origine de l'augmentation de la teneur en tritium de la nappe d'eau souterraine.

Un contrôle de tous les puisards du même type a été diligenté, et est actuellement en cours.

**La centrale a déclaré cet évènement comme étant une non-conformité réglementaire à l'ASN le 13 février 2013**, ce qui a généré une inspection de la part de l'ASN le lundi 25 février. Cette inspection inopinée a porté sur le thème de l'environnement.

V. PIECE 1

**Installation concernée**

- **Centrale nucléaire de Penly - 2 réacteurs de 1300 MW - Penly - EDF**

**INFRACTIONS REPROCHEES**

1. **Infraction au Code de l'environnement résultant d'une violation à la législation relative aux installations nucléaires de base**

L'article L 591-5 du Code de l'environnement (ancien article 54 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire) prévoit que :

*« En cas d'incident ou d'accident, nucléaire ou non, ayant ou risquant d'avoir des conséquences notables sur la sûreté de l'installation ou du transport ou de porter atteinte, par exposition significative aux rayonnements ionisants, aux personnes, aux biens ou à l'environnement, l'exploitant d'une installation nucléaire de base ou la personne responsable d'un transport de substances radioactives est tenu de le déclarer sans délai à l'Autorité de sûreté nucléaire et à l'autorité administrative ».* (mis en gras par nous)

L'article L 596-27 V du Code de l'environnement (ancien article 48 V de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006) punit d'un an d'emprisonnement et de 15 000 euros d'amende le fait, pour l'exploitant d'une installation nucléaire de base ou la personne responsable d'un transport de substances radioactives, de ne pas faire les déclarations d'un incident ou accident prescrites par l'article L 591-5.

De plus, l'ASN a précisé, dans un guide en date du 21 octobre 2005, l'interprétation de la notion juridique d'incident « *risquant de porter atteinte à l'environnement* ». Ce guide définit 9 critères permettant d'apprécier le caractère immédiatement déclarable d'un incident. Le critère 1 vise le « *contournement des voies normales de rejet ayant un impact significatif* ».

V. PIECE 2 (page 41)

***En l'espèce***, une présence anormale de tritium a été détectée par EDF-SA, exploitant du CNPE de Penly, dans la nappe d'eau souterraine, de l'ordre de 60 Bq/litre, à partir d'octobre 2012.

Les équipes de la centrale ont lancé des investigations pour déterminer l'origine de cette présence. Ces investigations ont permis de détecter en février 2013 de l'eau contenant du tritium dans une aire de récupération appelée « puisard ». Cette présence anormale de tritium dans les eaux souterraines du site témoigne d'un contournement des voies normales de rejet. En tant que tel, celui-ci avait le caractère d'un incident immédiatement déclarable.

De plus, le rapport d'inspection de l'ASN en date du 1<sup>er</sup> mars 2013 indique que :

*« Par télécopie du 13 février 2012 référencée D5039/SEQ/RND/13.T.015, vous avez déclaré un événement intéressant l'environnement à la suite de la détection de « l'inétanchéité du cuvelage étanche du puisard » 2 RPE 018 CU. Les contrôles entrepris à la suite de cette déclaration sur les puisards 2 RPE 013, 2 RPE 014 CU et 1 RPE 018 CU ont relevé une présence d'eau entre le revêtement inox et le béton « brut » de ces derniers (cf. ci-dessus).*

*Aussi, au regard de ce qui précède et des éléments relatifs à la prise en compte du retour d'expérience figurant au point B.4 ci-dessous, l'ASN considère que ces écarts doivent faire l'objet d'une déclaration d'un événement significatif pour l'environnement, ceci au titre du guide ASN du 21 octobre 20056.*

***Je vous demande de déclarer, en lieu et place de l'événement intéressant l'environnement susmentionné, un événement significatif pour l'environnement. »***

V. PIECE 1 (pages 4 et 5)

**Ainsi, alors que cet incident relatif à un « contournement des voies normales de rejet ayant un impact significatif » a été constaté dès octobre 2012, l'exploitant n'a procédé à la déclaration d'événement significatif que le 13 février 2012, soit plus de cinq mois après sa constatation.**

Cet événement n'a donc pas fait l'objet d'une déclaration « *sans délai* », comme le prévoit l'article L 591-5 du Code de l'environnement.

Par conséquent, le délit prévu par l'article L 596-27 V du Code de l'environnement est constitué.

\* \* \*

## **2. Infraction au Code de l'environnement résultant de la violation de l'article L 216-6**

L'article L 216-6 alinéa 1<sup>er</sup> du Code de l'environnement énonce que :

*« Le fait de jeter, déverser ou laisser s'écouler dans les eaux superficielles, souterraines ou les eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales, directement ou indirectement, une ou des substances quelconques dont l'action ou les réactions entraînent, même provisoirement, des effets nuisibles sur la santé ou des dommages à la flore ou à la faune, à l'exception des dommages visés aux articles L 218-73 et L 432-2, ou des modifications significatives du régime normal d'alimentation en eau ou des limitations d'usage des zones de baignade, est puni de deux ans d'emprisonnement et de 75 000 euros d'amende. Lorsque l'opération de rejet est autorisée par arrêté, les dispositions de cet alinéa ne s'appliquent que si les prescriptions de cet arrêté ne sont pas respectées ».*

**En l'espèce**, en octobre 2012, lors des prélèvements et mesures dans l'environnement réalisés par les équipes de la centrale nucléaire de Penly, des traces de tritium ont été détectées dans la nappe d'eau souterraine, de l'ordre de 60 Bq/litre.

Il ressort des investigations réalisées par les équipes de la centrale et par l'ASN, que l'exploitant EDF s'est rendu coupable d'un rejet non maîtrisé de radionucléides dans l'environnement et notamment de tritium.

### **Contrairement à ce que soutient habituellement EDF, le tritium est un élément radioactif ayant des effets nuisibles.**

En effet, en tant qu'isotope de l'hydrogène, le tritium est un élément toxique en raison de sa nature radioactive. L'eau tritiée incorporée par un organisme vivant se comporte de manière identique à l'eau constitutive de cet organisme (un peu plus de 70% chez l'homme, à plus de 90% dans certaines espèces végétales et animales) et se répartit dans tout le corps.

V. PIECE 3

### **L'enquête devrait chercher à déterminer précisément la cause du déversement, ainsi que sa composition précise et si celui-ci a eu des conséquences au-delà des eaux souterraines au droit du site.**

Dès lors, le fait, pour l'exploitant de la centrale de Penly, d'avoir déversé ou laissé s'écouler dans le milieu naturel des substances radioactives contenant du tritium est constitutif de l'infraction prévue par l'article L 216-6 du Code de l'environnement.

\* \* \*

## **3. Infractions à la législation relative aux installations nucléaires de base résultant de violations à l'arrêté du 31 décembre 1999**

L'article 56 1<sup>o</sup> du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives punit de la peine prévue pour les contraventions de la 5e classe le fait d'exploiter une INB en violation notamment des règles générales et des décisions à caractère réglementaire prises en application de l'article 3 du décret du 2 novembre 2007.

Cet article 3 vise notamment les règles générales prévues par l'ancien article 30 de la loi n° 2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, qui est aujourd'hui codifié à l'article L 593-4 du Code de l'environnement.

L'article L 593-4 alinéa 1 du Code de l'environnement énonce que :

*« Pour protéger les intérêts mentionnés à l'article L 593-1, la conception, la construction, l'exploitation, la mise à l'arrêt définitif et le démantèlement des installations nucléaires de base ainsi*

*que l'arrêt définitif, l'entretien et la surveillance des installations de stockage de déchets radioactifs sont soumis à des règles générales applicables à toutes ces installations ou à certaines catégories d'entre elles ».*

L'article 64 du décret du 2 novembre 2007 dispose que :

*« La réglementation technique générale applicable aux installations nucléaires de base, résultant des arrêtés pris en application de l'article 10 bis du décret du 11 décembre 1963, et les prescriptions techniques générales relatives aux limites et aux modalités des prélèvements et des rejets effectués par les installations nucléaires de base, résultant des arrêtés pris en application de l'article 14 du décret du 4 mai 1995, constituent des règles générales au sens de l'article 30 de la loi du 13 juin 2006 ».*

L'arrêté du 31 décembre 1999 fixe la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base. Celui-ci a été pris notamment au visa de l'article 10 bis du décret du 11 décembre 1963 :

*"Vu le décret n° 63-1228 du 11 décembre 1963 modifié relatif aux installations nucléaires, et notamment ses articles 8 et 10 bis".*

Par conséquent, toute violation à cet arrêté constitue une contravention de la cinquième classe au sens de l'article 56 1° du décret du 2 novembre 2007.

L'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base assure la refonte de la réglementation technique générale applicable aux installations nucléaires de base et vient ainsi abroger plusieurs textes et notamment l'arrêté du 31 décembre 1999. Toutefois, ce nouvel arrêté n'entrera en vigueur, pour la plupart de ses dispositions, que le 1er juillet 2013 et l'article 9.6 de ce texte indique notamment que l'arrêté du 31 décembre 1999 ne sera abrogé qu'à compter de cette même date. Les dispositions de l'arrêté du 31 décembre 1999 continuent donc à s'appliquer jusque-là.

Il sera tout de même opéré un renvoi vers le nouvel arrêté, pour information.

Comme la source de la fuite n'est pour l'instant pas clairement déterminée, d'autres violations à cet arrêté pourraient être découvertes a posteriori.

#### Violation n° 1 :

L'article 13 de l'arrêté du 31 décembre 1999 dispose que :

*« Les installations sont conçues, entretenues et exploitées de façon à prévenir ou limiter, en cas d'accident, le déversement direct ou indirect de liquides toxiques, radioactifs, inflammables, corrosifs ou explosifs vers les égouts ou le milieu naturel. » (mis en gras par nous)*

En l'espèce, en octobre 2012, lors des prélèvements et mesures dans l'environnement réalisés par les équipes de la centrale nucléaire de Penly, des traces de tritium ont été détectées dans la nappe d'eau souterraine, de l'ordre de 60 Bq/litre.

Les équipes de la centrale ont lancé des investigations pour déterminer l'origine de ces traces. Ces investigations ont permis de détecter en février 2013 de l'eau contenant du tritium dans une aire de récupération appelée « puisard ». L'analyse de cette eau, réalisée les jours suivants, montre une perte d'étanchéité du cuvelage du puisard qui pourrait être l'origine de l'augmentation de la teneur en tritium de la nappe d'eau souterraine.

De plus, dans son rapport d'inspection en date du 1<sup>er</sup> mars 2013, l'ASN indique que :

*« Le 25 février 2013, lors de l'inspection, les inspecteurs ont constaté que les résultats des analyses de l'eau prélevée sous le revêtement inox du puisard 2 RPE 018 CU, le 7 février 2013, montraient une*

teneur en tritium. Les inspecteurs ont également constaté que la jonction entre le revêtement en inox et le béton « brut » de ce puisard était détériorée : un décollement partiel du revêtement appliqué sur cette jonction a été relevé sur la partie inférieure de ladite jonction.

Par ailleurs, à la suite de cette découverte, vous avez contrôlé, le jour de l'inspection, trois autres puisards référencés 2 RPE 013 CU, 2 RPE 014 CU et 1 RPE 018 CU. A l'issue de ces contrôles, vous avez également détecté la présence d'eau entre le revêtement inox et le béton « brut » de ces derniers.

(...) **Contrairement aux exigences de l'article 13 de l'arrêté susmentionné et de l'article 16 de l'annexe 1 de la décision du 10 janvier 2008, les équipements ne sont pas entretenus et exploités de façon à prévenir le déversement de liquide radioactif vers le milieu naturel (la migration de l'eau radioactive vers l'environnement ne pouvant pas être prévenue compte-tenu du fait que le béton « brut » sur lequel a été retrouvé de l'eau radioactive n'est pas étanche).** » (mis en gras par nous)

#### V. PIECE 1 (page 2)

Dès lors, le puisard 2 RPE 018 CU n'a pas été entretenu et exploité de façon à prévenir ou limiter le déversement direct ou indirect de liquides radioactifs vers le milieu naturel. Il en est de même s'agissant des puisards 2 RPE 013 CU, 2 RPE 014 CU et 1 RPE 018 CU.

Par conséquent, ces faits constituent une violation de l'article 13 de l'arrêté du 31 décembre 1999, qui est une contravention de la cinquième classe au sens de l'article 56 1° du décret du 2 novembre 2007.

Ces manquements pourraient être sanctionnés au titre de l'article 4.1.1 II de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base qui entrera en vigueur au 1er juillet 2013.

#### Violation n° 2 :

L'article 14 de l'arrêté du 31 décembre 1999 dispose notamment que :

*« Les récipients des stockages ou entreposages de liquides toxiques, radioactifs, inflammables, corrosifs ou explosifs sont étanches et résistent à l'action physique et chimique des produits qu'ils sont susceptibles de contenir. »* (mis en gras par nous)

En l'espèce, en octobre 2012, lors des prélèvements et mesures dans l'environnement réalisés par les équipes de la centrale nucléaire de Penly, des traces de tritium ont été détectées dans la nappe d'eau souterraine, de l'ordre de 60 Bq/litre.

Les équipes de la centrale ont lancé des investigations pour déterminer l'origine de ces traces. Ces investigations ont permis de détecter en février 2013 de l'eau contenant du tritium dans une aire de récupération appelée « puisard ». L'analyse de cette eau, réalisée les jours suivants, montre une perte d'étanchéité du cuvelage du puisard qui pourrait être l'origine de l'augmentation de la teneur en tritium de la nappe d'eau souterraine.

De plus, dans son rapport d'inspection en date du 1<sup>er</sup> mars 2013, l'ASN indique que :

*« Contrairement aux exigences de l'article 14 de l'arrêté du 31 décembre 1999 modifié, le puisard 2 RPE 018 CU contenant des liquides radioactifs n'est pas étanche, de l'eau radioactive ayant été retrouvée dans la partie inférieure de cet équipement, au contact direct du béton « brut » (matériau non étanche). Une présence d'eau a également été relevée dans les parties inférieures (au contact direct du béton « brut ») des puisards 2 RPE 013 CU, 2 RPE 014 CU et 1 RPE 018 CU. »* (mis en gras par nous)

#### V. PIECE 1 (page 2)

Dès lors, le puisard 2 RPE 018 CU, contenant des effluents radioactifs, n'est pas étanche. Il en est de même s'agissant des puisards 2 RPE 013 CU, 2 RPE 014 CU et 1 RPE 018 CU.

Par conséquent, ces faits constituent une violation de l'article 14 de l'arrêté du 31 décembre 1999, qui est une contravention de la cinquième classe au sens de l'article 56 1° du décret du 2 novembre 2007.

Ces manquements pourraient être sanctionnés au titre de l'article 4.3.3 II de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base qui entrera en vigueur au 1er juillet 2013.

#### Violation n° 3 :

L'article 19 de l'arrêté du 31 décembre 1999 dispose notamment que :

*« L'exploitant prend toutes dispositions pour éviter les écoulements accidentels dans l'environnement de liquides toxiques, radioactifs, inflammables, corrosifs ou explosifs ainsi que les rejets d'effluents susceptibles de résulter de la lutte contre un sinistre éventuel. »* (mis en gras par nous)

En l'espèce, en octobre 2012, lors des prélèvements et mesures dans l'environnement réalisés par les équipes de la centrale nucléaire de Penly, des traces de tritium ont été détectées dans la nappe d'eau souterraine, de l'ordre de 60 Bq/litre.

Les équipes de la centrale ont lancé des investigations pour déterminer l'origine de ces traces. Ces investigations ont permis de détecter en février 2013 de l'eau contenant du tritium dans une aire de récupération appelée « puisard ». L'analyse de cette eau, réalisée les jours suivants, montre une perte d'étanchéité du cuvelage du puisard qui pourrait être l'origine de l'augmentation de la teneur en tritium de la nappe d'eau souterraine.

De plus, dans son rapport d'inspection en date du 1<sup>er</sup> mars 2013, l'ASN indique que :

*« Le 25 février 2013, lors de l'inspection, les inspecteurs ont constaté que les résultats des analyses de l'eau prélevée sous le revêtement inox du puisard 2 RPE 018 CU, le 7 février 2013, montraient une teneur en tritium. Les inspecteurs ont également constaté que la jonction entre le revêtement en inox et le béton « brut » de ce puisard était détériorée : un décollement partiel du revêtement appliqué sur cette jonction a été relevé sur la partie inférieure de ladite jonction.*

*Par ailleurs, à la suite de cette découverte, vous avez contrôlé, le jour de l'inspection, trois autres puisards référencés 2 RPE 013 CU, 2 RPE 014 CU et 1 RPE 018 CU. A l'issue de ces contrôles, vous avez également détecté la présence d'eau entre le revêtement inox et le béton « brut » de ces derniers. »*

#### V. PIECE 1 (page 2)

*« Concernant le puisard 2 RPE 018 CU, vos représentants ont précisé que deux dispositifs (appelées « poires ») permettent de surveiller le niveau d'eau du puisard et de déclencher la pompe de relèvement des eaux contenues dans celui-ci (c'est-à-dire dans la partie inox). Il a été précisé aux inspecteurs que ces dispositifs étaient, a priori, situés trop haut vis-à-vis du joint entre la partie inox et la partie bétonnée du puisard (c'est-à-dire au niveau de la zone suspectée d'être à l'origine de l'inétanchéité). Il a également été précisé que le capteur d'humidité du puisard – dont le rôle est de signaler une fuite éventuelle sous la partie inox – n'a pas détecté la présence de l'eau (cf. demande A.1 ci-dessus). Vos représentants ont pourtant indiqué que le bon fonctionnement de ce détecteur avait été vérifié et que ce dernier était correctement positionné.*

*Aussi et au regard de ce qui précède, il apparaît que les dispositifs précités (poires et détecteur d'humidité) n'ont pas permis de prévenir et de détecter l'inétanchéité du puisard. Vos représentants ont indiqué, lors de l'inspection, avoir placé les « poires » précitées sous le niveau de la jonction entre la partie inox et la partie bétonnée du puisard. »*

#### V PIECE 1 (pages 3 et 4)

Dès lors, l'exploitant n'a pas pris toutes dispositions pour éviter les écoulements accidentels dans l'environnement de liquides radioactifs.



Par conséquent, ces faits constituent une violation de l'article 19 de l'arrêté du 31 décembre 1999, qui est une contravention de la cinquième classe au sens de l'article 56 1° du décret du 2 novembre 2007.

Ces manquements pourraient être sanctionnés au titre de l'article 4.1.12 I de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base qui entrera en vigueur au 1er juillet 2013.

\* \* \*

#### **4. Infraction à la législation relative aux installations nucléaires de base résultant de la violation de l'article 56 du décret du 2 novembre 2007**

L'article 56 1° du décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives punit de la peine prévue pour les contraventions de la 5e classe le fait d'exploiter une INB en méconnaissance notamment des prescriptions ou mesures prises par l'Autorité de sûreté nucléaire en application du I de l'ancien article 29 de la loi du 13 juin 2006, aujourd'hui codifié à aux articles L 593-7 et suivants du Code de l'environnement.

L'article L 593-10 du Code de l'environnement énonce que :

*« Pour l'application de l'autorisation, l'Autorité de sûreté nucléaire définit, dans le respect des règles générales prévues à l'article L. 593-4, les prescriptions relatives à la conception, à la construction et à l'exploitation de l'installation qu'elle estime nécessaires à la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1. Elle précise notamment, s'il y a lieu, les prescriptions relatives aux prélèvements d'eau de l'installation et aux substances radioactives issues de l'installation. Les prescriptions fixant les limites de rejets de l'installation dans l'environnement sont soumises à l'homologation du ministre chargé de la sûreté nucléaire. »*

Ainsi, le non-respect des prescriptions fixant les prélèvements d'eau et les limites de rejets de l'installation dans l'environnement est constitutif de l'infraction prévue par l'article 56 1° du décret du 2 novembre 2007.

En l'espèce, dans son rapport d'inspection en date du 1<sup>er</sup> mars 2013, l'ASN indique que :

*« Contrairement aux exigences de l'article 13 de l'arrêté susmentionné et de l'article 16 de l'annexe 1 de la décision du 10 janvier 2008, les équipements ne sont pas entretenus et exploités de façon à prévenir le déversement de liquide radioactif vers le milieu naturel (la migration de l'eau radioactive vers l'environnement ne pouvant pas être prévenue compte-tenu du fait que le béton « brut » sur lequel a été retrouvé de l'eau radioactive n'est pas étanche). »*

V. PIECE 1 (page 2)

La décision n° 2008-DC-0089 du 10 janvier 2008 de l'ASN fixe les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 136 et n° 140 exploitées par EDF sur les communes de Penly et de Saint-Martin-en-Campagne.

Par conséquent, le non-respect de l'article 16 de l'annexe 1 de la décision du 10 janvier 2008 relevé par l'ASN dans son rapport d'inspection constitue une contravention de la cinquième classe au sens de l'article 56 1° du décret du 2 novembre 2007.

\* \* \*

Hérouville-Saint-Clair, le 1<sup>er</sup> mars 2013

N/Réf. : CODEP-CAE-2013-011320

**Monsieur le directeur  
du CNPE de Penly  
BP 854  
76 370 NEUVILLE-LES-DIEPPE**

**OBJET :** Contrôle des installations nucléaires de base  
Inspection n° INSSN-CAE-2013-0808 du 25 février 2013

Monsieur le Directeur,

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base prévu à l'article L. 592-21 du code de l'environnement, une inspection inopinée a eu lieu le 25 février 2013 au CNPE de Penly, sur le thème de l'environnement.

J'ai l'honneur de vous communiquer, ci-dessous, la synthèse de l'inspection ainsi que les principales demandes et observations qui en résultent.

### **Synthèse de l'inspection**

L'inspection inopinée du 25 février 2013 a porté sur le thème de l'environnement. Cette inspection a été réalisée à la suite de la déclaration, le 13 février 2013 par le CNPE de Penly, d'un événement intéressant l'environnement concernant un défaut d'étanchéité du puisard 2 RPE<sup>1</sup> 018 CU. Les inspecteurs ont notamment examiné les dispositions prises par l'exploitant en matière de surveillance de l'environnement ainsi que les actions correctives prises à la suite de cet événement. Ils ont également fait procéder à un prélèvement d'eau souterraine au niveau du piézomètre « N2 » et se sont rendus en zone contrôlée pour examiner le puisard 2 RPE 018 CU situé dans le local de la bache PTR<sup>2</sup> du réacteur n° 2, à l'extérieur du bâtiment réacteur.

Au vu de cet examen par sondage, les inspecteurs ont noté que le CNPE avait lancé un certain nombre d'actions, au rang desquelles le contrôle de l'ensemble des puisards du site de conception similaire au puisard précité. L'exploitant a également renforcé la surveillance des eaux souterraines en effectuant des prélèvements hebdomadaires sur le piézomètre « N2 », au-delà des exigences réglementaires qui imposent un contrôle mensuel. Néanmoins, il apparaît que ces programmes de contrôle et de surveillance doivent être formalisés et que des actions correctives doivent être mises en œuvre au regard des écarts relevés. Enfin, les inspecteurs ont souligné la transparence de l'exploitant et la disponibilité des agents.

<sup>1</sup> Circuit RPE est un circuit de purge des événements et des exhaures nucléaires

<sup>2</sup> La bache PTR est un réservoir d'environ 3000 m<sup>3</sup> de stockage du système de traitement et de refroidissement de l'eau borée des piscines du bâtiment combustible et du bâtiment réacteur.

## **A Demandes d'actions correctives**

### **A.1 Défauts d'étanchéité relevés sur certains puisards**

Par télécopie du 13 février 2012 référencée D5039/SEQ/RND/13.T.015, le CNPE de Penly a déclaré un événement intéressant l'environnement à la suite de la détection de « *l'inétanchéité du cuvelage étanche du puisard* » 2 RPE 018 CU. Vous avez en effet découvert, à l'occasion de contrôles, la présence d'eau sous le revêtement inox du puisard précité (revêtement destiné à assurer l'étanchéité du puisard). Cette eau était donc directement au contact du béton « brut » du puisard, c'est-à-dire d'un matériau non étanche.

Vous avez entrepris de contrôler ce puisard à la suite de la détection de tritium, à des activités volumiques comprises entre environ 32 et 60 Bq/L<sup>3</sup>, dans la nappe d'eau souterraine située au droit du site (cf. demande A.4 ci-après pour ce qui concerne les valeurs habituellement relevées en tritium dans cette nappe). Vous avez précisé, dans la télécopie précitée, que cette présence de tritium pourrait être lié à une « *présence d'effluents tritiés dans l'intercuvelage du puisard 2 RPE 018 CU* ».

Le 25 février 2013, lors de l'inspection, les inspecteurs ont constaté que les résultats des analyses de l'eau prélevée sous le revêtement inox du puisard 2 RPE 018 CU, le 7 février 2013, montraient une teneur en tritium. Les inspecteurs ont également constaté que la jonction entre le revêtement en inox et le béton « brut » de ce puisard était détériorée : un décollement partiel du revêtement appliqué sur cette jonction a été relevé sur la partie inférieure de ladite jonction.

Par ailleurs, à la suite de cette découverte, vous avez contrôlé, le jour de l'inspection, trois autres puisards référencés 2 RPE 013 CU, 2 RPE 014 CU et 1 RPE 018 CU. A l'issue de ces contrôles, vous avez également détecté la présence d'eau entre le revêtement inox et le béton « brut » de ces derniers. Vous avez notamment indiqué, en matière de mesure corrective immédiate, avoir procédé au pompage de l'eau contenue dans l'ensemble de ces puisards.

Aussi et au regard de ce qui précède, il apparaît que :

- contrairement aux exigences de l'article 14 de l'arrêté du 31 décembre 1999 modifié<sup>4</sup>, le puisard 2 RPE 018 CU contenant des liquides radioactifs n'est pas étanche, de l'eau radioactive ayant été retrouvée dans la partie inférieure de cet équipement, au contact direct du béton « brut » (matériau non étanche). Une présence d'eau a également été relevée dans les parties inférieures (au contact direct du béton « brut ») des puisards 2 RPE 013 CU, 2 RPE 014 CU et 1 RPE 018 CU ;
- contrairement aux exigences de l'article 13 de l'arrêté susmentionné et de l'article 16 de l'annexe 1 de la décision du 10 janvier 2008<sup>5</sup>, les équipements ne sont pas entretenus et exploités de façon à prévenir le déversement de liquide radioactif vers le milieu naturel (la migration de l'eau radioactive vers l'environnement ne pouvant pas être prévenue compte-tenu du fait que le béton « brut » sur lequel a été retrouvé de l'eau radioactive n'est pas étanche).

**Je vous demande de prendre les actions correctives nécessaires pour assurer l'étanchéité de ces puisards et prévenir le déversement de liquide radioactif vers le milieu naturel. Vous m'informerez des dispositions retenues.**

---

<sup>3</sup> Bq/l : Becquerel par litre

<sup>4</sup> Arrêté ministériel du 31 décembre 1999 modifié fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base

<sup>5</sup> Décision n° 2008-DC-0089 du 10 janvier 2008 de l'Autorité de sûreté nucléaire fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvement et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des installations nucléaires de base n° 136 et n° 140 exploitées par Electricité de France (EDF-SA) sur les communes de Penly et de Saint-Martin-en-Campagne (Seine-Maritime)

## **A.2 Plan d'actions pour le contrôle des installations similaires**

A la suite de la détection de la présence d'eau entre le revêtement inox et le béton « brut » des puisards 2 RPE 013, 014 et 018 CU et 1 RPE 018 CU, vous avez indiqué avoir prévu de contrôler l'ensemble des puisards RPE du site présentant une conception similaire à ces quatre puisards.

**Je vous demande d'établir et de formaliser, sous quinze jours, le plan d'actions relatif aux contrôles des puisards du CNPE.**

**Plus globalement, je vous demande de prendre toutes les dispositions nécessaires pour éliminer les sources de transfert de tritium dans la nappe souterraine située au droit du site. Vous incluez dans le plan d'actions précité les éventuels contrôles et investigations complémentaires à mener, en sus des contrôles prévus sur les puisards.**

Les inspecteurs ont également demandé à vos représentants de leur présenter un bilan de l'ensemble des défauts relevés sur les rétentions et puisards du CNPE susceptibles de contenir des fluides radioactifs. Vos représentants ont indiqué que ce type de bilan n'avait pas été établi.

**Je vous demande d'établir et de me transmettre le bilan de l'ensemble des défauts existants relevés sur les équipements (rétentions, tuyauteries et puisards) susceptibles de contenir des fluides radioactifs, et ceci accompagné :**

- de votre analyse quant à la nocivité de ces derniers ;
- des échéances de remise en conformité qui seront, pour chacune d'entre elles, dûment justifiées.

## **A.3 Origine de la présence d'eau entre la partie « inox » et le béton « brut » des puisards**

Vos représentants ont indiqué que l'origine présumée de la présence d'eau entre la partie en inox et le béton « brut » des puisards 2 RPE 013, 014 et 018 CU et 1 RPE 018 CU est un défaut au niveau du joint destiné à empêcher la migration de l'eau contenue dans la partie en inox vers la partie en béton « brut ». A la suite de la détection de cette présence d'eau, vous avez indiqué avoir programmé le contrôle de l'ensemble des puisards RPE du site présentant une conception similaire aux quatre puisards précités.

**Je vous demande de mener les investigations et expertises nécessaires pour statuer sur l'origine de la présence d'eau entre la partie en inox et le béton « brut » des puisards. Vous me ferez part des résultats de ces contrôles en identifiant distinctement les actions correctives prises et/ou prévues.**

Concernant le puisard 2 RPE 018 CU, vos représentants ont précisé que deux dispositifs (appelées « poires ») permettent de surveiller le niveau d'eau du puisard et de déclencher la pompe de relèvement des eaux contenues dans celui-ci (c'est-à-dire dans la partie inox). Il a été précisé aux inspecteurs que ces dispositifs étaient, *a priori*, situés trop haut vis-à-vis du joint entre la partie inox et la partie bétonnée du puisard (c'est-à-dire au niveau de la zone suspectée d'être à l'origine de l'inétanchéité). Il a également été précisé que le capteur d'humidité du puisard – dont le rôle est de signaler une fuite éventuelle sous la partie inox – n'a pas détecté la présence de l'eau (cf. demande A.1 ci-dessus). Vos représentants ont pourtant indiqué que le bon fonctionnement de ce détecteur avait été vérifié et que ce dernier était correctement positionné.

Aussi et au regard de ce qui précède, il apparaît que les dispositifs précités (poires et détecteur d'humidité) n'ont pas permis de prévenir et de détecter l'inétanchéité du puisard. Vos représentants ont indiqué, lors de l'inspection, avoir placé les « poires » précitées sous le niveau de la jonction entre la partie inox et la partie bétonnée du puisard.

**Je vous demande de déterminer la hauteur d'installation des « poires » de manière à prévenir toute élévation anormale du niveau d'eau au-dessus de la jonction entre la partie inox et la partie bétonnée du puisard. Vous placerez ensuite les « poires » à la hauteur retenue.**

**Je vous demande également de renouveler le réglage du détecteur d'humidité de façon à détecter au plus tôt une présence éventuelle d'eau sous la partie inox du puisard.**

**Plus généralement, je vous demande de mettre en œuvre ces actions pour l'ensemble des puisards du CNPE et de les intégrer au plan d'actions visé à la demande A.2 suscitée.**

#### **A.4 Programme de surveillance de l'environnement**

Vous avez détecté, depuis le 2 octobre 2012 et au niveau du piézomètre « N2 », des concentrations en tritium dans la nappe d'eau souterraine située au droit du CNPE comprise entre environ 32 et 60 Bq/L. L'activité volumique habituellement relevée en tritium dans cette nappe d'eau souterraine est de l'ordre de 8 Bq/l. Ces concentrations en tritium dans la nappe d'eau souterraine ne présentent pas d'impact sanitaire et peuvent être en particulier comparées avec les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) dont la valeur guide retenue en tritium pour l'eau destinée à la consommation humaine est de 10 000 Bq/L.

Au regard de ces détections de tritium dans ce piézomètre, vous avez réalisé en novembre 2012, en supplément des contrôles réglementaires mensuels sur les piézomètres visés dans la décision du 10 janvier 2008 précitée, des prélèvements sur les piézomètres 1 SEZ 005, 007, 012 et 013 PZ. Vous avez renouvelé les prélèvements sur ces piézomètres en février 2013. Vous réalisez également, depuis le 2 octobre 2012, des prélèvements hebdomadaires sur le piézomètre « N2 », au-delà de l'exigence réglementaire de réaliser des prélèvements mensuels, prescrite par la décision susmentionnée.

Les inspecteurs ont relevé que ce plan d'actions pour la surveillance de la nappe souterraine n'était pas mis en œuvre sur la base d'une analyse et d'un programme formels de surveillance de l'environnement.

**Je vous demande d'établir et de me transmettre, sous quinze jours :**

- **votre programme formalisé de surveillance de l'environnement. La nature des contrôles prévus ainsi que leur périodicité devront être distinctement précisés dans ce dernier ;**
- **votre analyse quant à la suffisance de ce programme de surveillance. Cette analyse devra notamment être réalisée sur la base des valeurs relevées en tritium dans la nappe souterraine et prendre en compte la nature des défauts constatés dans le cadre du plan d'actions visé à la demande A.2 ci-dessus.**

#### **A.5 Déclaration de l'événement au titre du guide ASN du 21 octobre 2005**

Par télécopie du 13 février 2012 référencée D5039/SEQ/RND/13.T.015, vous avez déclaré un événement intéressant l'environnement à la suite de la détection de « *l'inétanchéité du cuvelage étanche du puisard* » 2 RPE 018 CU. Les contrôles entrepris à la suite de cette déclaration sur les puisards 2 RPE 013, 2 RPE 014 CU et 1 RPE 018 CU ont relevé une présence d'eau entre le revêtement inox et le béton « brut » de ces derniers (cf. ci-dessus).

Aussi, au regard de ce qui précède et des éléments relatifs à la prise en compte du retour d'expérience figurant au point B.4 ci-dessous, l'ASN considère que ces écarts doivent faire l'objet d'une déclaration d'un événement significatif pour l'environnement, ceci au titre du guide ASN du 21 octobre 2005<sup>6</sup>.

**Je vous demande de déclarer, en lieu et place de l'événement intéressant l'environnement susmentionné, un événement significatif pour l'environnement.**

## **B Compléments d'information**

### **B.1 Prélèvement sur le piézomètre « N2 »**

Les inspecteurs ont fait procéder, par vos services, à un prélèvement sur le piézomètre « N2 ».

**Je vous demande de faire analyser, sous sept jours, la teneur en tritium de ce prélèvement par un laboratoire indépendant et extérieur à EDF, et dûment agréé par l'ASN pour analyser ce type d'échantillons. Vous demanderez à ce laboratoire de me transmettre directement les résultats de cette analyse.**

### **B.2 Programme de maintenance préventive des puisards**

Le programme de base de maintenance préventive (PBMP) référencé « 1300 AM-121-21 – indice 0 » prévoit, en particulier, le contrôle des puisards situés dans le bâtiment combustible ainsi que dans le local de la bache PTR des réacteurs. Ce PBMP prévoyait un contrôle des puisards courant 2013. Vos représentants ont indiqué que l'adéquation des contrôles définis dans ce PBMP (en matière de définition des contrôles et de périodicité) devra être vérifiée et, le cas échéant, revue au regard des investigations et expertises menées quant à l'origine des inétanchéités relevées sur les puisards.

**Je vous demande de me tenir informé de vos conclusions sur l'adéquation des contrôles prévus par le PBMP précité, ceci au regard des dégradations relevées sur le CNPE de Penly.**

### **B.3 Traitement des analyses de nocivité des défauts sur des ouvrages de génie civil**

Les inspecteurs ont consulté l'analyse de nocivité n° 2A03 (OIN n° 0272826) de trois défauts relevés sur la rétention de la bache PTR du réacteur n° 2. Parmi ces défauts, un seul défaut relatif à un décollement d'une toile était susceptible de porter préjudice à l'étanchéité de la rétention. Ce défaut a été réparé par vos services. Concernant l'analyse de nocivité précitée, il a été indiqué que cette dernière avait été établie en 2010 à la suite de contrôles réalisés en 2008.

En premier lieu, il a été relevé que cette fiche n'a pas fait l'objet d'une validation par vos services. En second lieu, les inspecteurs considèrent que le délai entre la réalisation des contrôles et la rédaction de cette fiche (2 ans) est trop important.

**Je vous demande de faire valider l'analyse de nocivité précitée. Je vous demande également de prendre les actions correctives nécessaires pour :**

- **éviter le renouvellement de ce type d'écart (absence de validation des analyses de nocivité par vos services) ;**
- **établir au plus tôt les analyses de nocivité des éventuels défauts relevés sur les ouvrages.**

---

<sup>6</sup> Guide ASN du 21 octobre 2005 relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicable aux installations nucléaires de base et au transport de matières radioactives.

#### **B.4 Traitement du retour d'expérience (REX)**

Des événements similaires concernant des puisards inétanches sont survenus, entre 2010 et 2012, sur le parc EDF. Les inspecteurs se sont interrogés sur la prise en compte, par le CNPE de Penly, du retour d'expérience (REX) de ces événements. A cet égard, il a été indiqué que le CNPE de Penly n'avait pas été identifié comme étant un site sensible concernant la présence éventuelle de défauts au sein des puisards RPE (ceci au regard des actions engagées lors de la campagne de contrôle réalisée entre 2008 et 2009 à la suite d'un événement survenu sur une installation nucléaire de base située sur le site du Tricastin). Vos représentants ont également précisé que le CNPE de Penly n'avait pas reçu de demandes particulières de la part des services centraux d'EDF pour réaliser des contrôles des puisards. Vos représentants ont donc indiqué ne pas avoir réalisé, au regard du REX du parc de centrales nucléaires d'EDF, de contrôles particuliers des puisards RPE.

A cet égard, l'ASN considère que le processus d'intégration du retour d'expérience doit permettre de prendre en compte rapidement les événements survenus sur le parc EDF afin de mener, le cas échéant, des actions particulières pour prévenir le renouvellement d'événements similaires rencontrés sur d'autres CNPE.

**Je vous demande de m'indiquer comment sont analysés, au niveau du CNPE de Penly, les événements intéressants ou significatifs concernant l'environnement déclarés sur le parc EDF. En tout état de cause, je vous demande de prendre les dispositions nécessaires pour que le REX du parc en matière d'environnement soit pris en compte de façon efficace et rapide. Vous me détaillerez les dispositions prises en ce sens.**



Sauf mention contraire précisée dans les points visés ci-dessus, vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai qui n'excèdera pas deux mois. Pour les engagements que vous seriez amené à prendre, je vous demande de bien vouloir les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

**Pour le directeur général de l'ASN et par délégation,  
Le chef de division,**

**signée par**

**Simon HUFFETEAU**







**DIRECTION GENERALE  
DE LA SÛRETE NUCLEAIRE  
ET DE LA RADIOPROTECTION**



Paris, le 21 octobre 2005

## **GUIDE**

**relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté, la radioprotection ou l'environnement applicable aux installations nucléaires de base et au transport de matières radioactives.**

## I- Préambule

### L'information de l'autorité administrative sur les incidents :

Les installations nucléaires de base sont soumises à des obligations en matière de déclaration d'incident à l'autorité administrative. Le domaine de la sûreté a été le premier à faire l'objet de dispositions spécifiques et progressivement de telles obligations sont apparues dans les domaines de la radioprotection et de la protection de l'environnement.

Ainsi, le décret n°63-1228 du 11 décembre 1963 dispose, en son article 5, paragraphe III, que « sans préjudice de l'application des mesures prévues par les règlements en vigueur, tout accident ou incident nucléaire ou non, ayant ou risquant d'avoir des conséquences notables pour la sûreté des installations mentionnées par le présent décret, est déclaré sans délai par l'exploitant au ministère de l'industrie au ministre chargé de la prévention des risques technologiques majeurs et au ministère chargé de la santé ».

Il existe des obligations d'information de l'autorité administrative sur les incidents ou accidents dans d'autres domaines :

- pour la radioprotection en application du Code de la santé publique qui dispose dans son article L. 1333-3 que « la personne responsable d'une des activités mentionnées à l'article L. 1333-1 [du code de la santé publique] est tenue de déclarer sans délai à l'autorité administrative tout incident ou accident susceptible de porter atteinte à la santé des personnes par exposition aux rayonnements ionisants » ;
- pour l'environnement, au travers des textes pris en application du décret n°95-540 du 4 mai 1995 relatif aux rejets d'effluents liquides et gazeux et aux prélèvements d'eau des installations nucléaires de base et de l'arrêté interministériel du 31 décembre 1999 fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base.

Les opérateurs de transport de matières radioactives sont soumis à des dispositions comparables en matière de déclaration dans le cadre des dispositions des arrêtés relatifs aux différents modes de transport (route, rail, air, mer), à savoir l'arrêté du 1<sup>er</sup> juin 2001 modifié relatif au transport des marchandises dangereuses par route (arrêté ADR), l'arrêté du 5 juin 2001 modifié relatif au transport des marchandises dangereuses par chemin de fer (arrêté RID), l'arrêté du 5 décembre 2002 modifié relatif au transport des marchandises dangereuses par voie de navigation intérieure (arrêté ADNR), l'arrêté du 23 novembre 1987 modifié relatif à la sécurité des navires, règlement annexé, division 411 (arrêté RSN), l'arrêté du 12 mai 1997 modifié relatif aux conditions techniques d'exploitation d'avions par une entreprise de transport aérien public (arrêté OPS1), l'arrêté du 18 juillet 2000 modifié réglementant le transport et la manutention des matières dangereuses dans les ports maritimes.

Il est important de distinguer trois notions dans le processus de déclaration d'incident à l'autorité administrative :

- l'information de l'autorité administrative d'une violation d'une prescription réglementaire ;
- l'information de l'autorité administrative d'une situation incidentelle pour laquelle les moyens des pouvoirs publics pourraient être sollicités pour limiter les conséquences de l'événement. Cette notion vise l'organisation de crise susceptible d'être déclenchée dans le cas où un incident conduirait à déclencher un plan d'urgence interne ou un plan de secours. Elle est encadrée par les directives interministérielles sur l'action des pouvoirs publics en cas de situation d'urgence radiologique et ne relève pas du présent guide ;

- l'information de l'autorité administrative sur des *événements significatifs\** dans le cadre de la défense en profondeur (ces obligations découlent notamment des dispositions des conventions internationales ratifiées par la France et des textes réglementaires : article 9 v de la convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté de la gestion des déchets radioactifs du 5 septembre 1997 ; article 19 vi de la convention sur la sûreté nucléaire approuvée par la loi n° 95-865 du 2 août 1995 ; article 12 de l'arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité de la conception, de la construction et de l'exploitation des INB, arrêtés modaux rappelés ci-avant)

Pour éclairer le troisième cas, objet du présent guide, il est nécessaire de rappeler les principes exposés ci-après.

#### La défense en profondeur et le retour d'expérience :

La sûreté des installations nucléaires de base couvre l'ensemble des dispositions techniques et d'organisation prises à tous les stades de la conception, de la construction, du fonctionnement, de l'arrêt et du démantèlement des installations nucléaires pour en assurer un fonctionnement normal, prévenir les accidents et en limiter les effets.

La sûreté du transport<sup>1</sup> est assurée par trois facteurs principaux :

- de façon primordiale, la robustesse de conception des colis ;
- la fiabilité des transports et certains équipements spéciaux des véhicules ;
- l'efficacité de l'intervention en cas d'accident.

La sûreté d'une installation ou d'un transport est estimée au regard d'un cadre général dénommé « défense en profondeur » dont le principe est résumé ainsi : *Bien que les mesures prises pour prévenir les erreurs, les incidents et accidents soient, en principe, de nature à les éviter, on postule qu'il s'en produit et on étudie et met en place des moyens pour y faire face, pour ramener leurs conséquences à des niveaux jugés acceptables.* Le concept de défense en profondeur est structuré en 5 niveaux :

1. la prévention des anomalies, ou écarts, de fonctionnement et des défaillances des systèmes (conception, définition du domaine de fonctionnement et de l'organisation) ;
2. le maintien de l'installation ou du colis dans le domaine de fonctionnement autorisé grâce à la surveillance et la détection d'écarts (exploitation) ;
3. la maîtrise des accidents à l'intérieur des hypothèses de conception (moyens d'action pour répondre à des cas envisagés) ;
4. la prévention de la dégradation des conditions accidentelles et la limitation des conséquences des accidents graves ;
5. la limitation des conséquences pour les populations en cas d'accident important (préparation à la gestion de crise).

Le deuxième niveau de la défense en profondeur impose de mettre en œuvre un système fiable et suffisant de détection des anomalies ou écarts pouvant survenir. Ce système doit permettre de détecter précocement toute sortie du domaine de fonctionnement normal.

---

\* Nota : les termes suivis d'un astérisque sont explicités dans le glossaire présent en fin de document.

<sup>1</sup> Le transport comprend toutes les opérations et conditions associées au mouvement des matières radioactives, telles que la conception des emballages, leur fabrication, leur entretien et leur réparation, et la préparation, l'envoi, le chargement, l'acheminement, y compris l'entreposage en transit, le déchargement et la réception au lieu de destination final des chargements de matières radioactives et de colis.

La sûreté d'une installation nucléaire de base et du transport de matières radioactives doit être constamment en amélioration ; on ne saurait se satisfaire d'une situation où des événements sont détectés sans tenter de les éviter. Ainsi, il est nécessaire d'analyser les événements détectés sur une installation, une opération de transport ou sur d'autres de même nature, afin de :

- s'assurer qu'un événement déjà arrivé ne se renouvellera pas, par la prise en compte de mesures correctives appropriées ;
- éviter qu'une situation aggravée ne puisse se produire en analysant les conséquences potentielles d'événements précurseurs d'incidents plus grave ;
- promouvoir les bonnes pratiques pour améliorer la sûreté.

L'analyse des événements détectés à cette fin et la mise en œuvre des modifications et mesures correctives mises en évidence par cette analyse, constitue ce qu'on appelle le « retour d'expérience ». Le retour d'expérience (REX) est donc un outil fondamental de la démarche de la défense en profondeur, elle-même dans le cadre général de la sûreté des installations nucléaires de base et du transport de matières radioactives.

La hiérarchisation des événements doit garantir aux plus importants d'entre eux un traitement prioritaire. Dans ce cadre, sont définis comme *événements significatifs*\* les événements considérés comme prioritaires sur la base de critères définis a priori.

Ces principes de détection des anomalies et de retour d'expérience sont transposables du domaine de la sûreté à ceux de la radioprotection et de la protection de l'environnement.

Le présent guide a vocation à définir les dispositions applicables aux exploitants et aux opérateurs de transport en ce qui concerne les modalités de déclaration de tels événements lorsque ceux-ci intéressent la sûreté des installations nucléaires de base et du transport de matières radioactives, la radioprotection ou la protection de l'environnement. En aucun cas, il ne se substitue aux obligations spécifiques pouvant découler notamment de l'application du Code du travail, du Code de la santé publique, du Code de l'environnement, des arrêtés d'autorisation de rejet, des prescriptions applicables à certaines installations ou des règlements modaux applicables au transport de matières radioactives rappelés ci-avant ou d'autres réglementations.

De même, le guide ne vise pas à considérer les événements, notamment les actes de malveillance, sur le plan de leurs implications pour la sécurité. Ainsi, les événements susceptibles d'affecter la protection des matières nucléaires ou des installations nucléaires font l'objet de modalités de déclaration complémentaires portant sur la sécurité et définies par décision du haut fonctionnaire de défense du ministère chargé de l'industrie.

Les procédures décrites dans le présent guide sont appliquées sans préjudice de la mise en œuvre des dispositions prévues en cas de crise, au titre de la sûreté nucléaire. Dans le cas d'un événement conduisant au déclenchement d'un plan d'urgence ou d'un plan de secours (PUI, PPI, PSS TMR...), l'événement est traité en priorité selon les modalités définies par le plan de secours.

## II- Dispositions générales

Le processus de déclaration des *événements significatifs*\* vise les objectifs suivants :

- partager le retour d'expérience au travers d'une analyse détaillée traduite par un compte rendu ;
- permettre aux autorités :
  - d'analyser de façon indépendante de l'exploitant le caractère précurseur et la gravité de l'événement ;
  - de contribuer à la détection et à l'identification d'incidents précurseurs ;

- de contrôler que l'exploitant a correctement pris en compte le retour d'expérience d'autres exploitants ;
- de contrôler que l'exploitant réalise efficacement son travail de détection des événements, d'analyse et de détermination de mesures correctives, pour l'ensemble des événements qu'il détecte ;
- d'informer le public des événements survenus dans les installations nucléaires ou au cours des transports de matières radioactives.

A cet effet, l'Autorité de sûreté nucléaire définit les critères de déclaration aux pouvoirs publics des événements jugés significatifs, objet du présent guide. Compte tenu des différents domaines susceptibles d'être impactés, l'Autorité de sûreté nucléaire distingue des événements relatifs à :

- des critères de sûreté liés à la prévention des accidents nucléaires et à la limitation de leurs conséquences ;
- des critères de radioprotection liés au respect des règles de radioprotection des travailleurs et du public telles que définies dans le Code du travail et le Code de la santé publique ;
- des critères de protection de l'environnement liés au respect des règles de protection de l'environnement telles que définies dans la charte de l'environnement, le Code de l'environnement et le Code de la santé publique.

Ces critères peuvent concerner les INB ou les transports de matières radioactives.

Les autres événements n'entrant pas dans le champ des critères de déclaration, sont recensés par l'exploitant ou l'opérateur de transport pour en permettre l'analyse du retour d'expérience. Ceux-ci, dits *événements intéressants\**, sont des événements dont l'importance immédiate ne justifie pas une analyse individuelle mais qui peuvent présenter un intérêt dans la mesure où leur caractère répétitif pourrait être le signe d'un problème nécessitant une analyse approfondie. Les informations relatives à ces événements sont accessibles, à la demande de l'ASN, aux inspecteurs des installations nucléaires de base et à l'IRSN. Pour chacun des domaines sûreté, radioprotection et environnement, l'exploitant définit ses propres critères pour identifier les *événements intéressants\**.

Dans le cas des transports de matières radioactives, l'utilisation de la notion d'*événement intéressant\** ne dispense pas l'opérateur de son obligation d'information de l'autorité administrative sur les écarts aux exigences réglementaires qui n'entraîne aucune dégradation des fonctions de sûreté et dont les incidences sont faibles. Par exigence réglementaire, on entend les arrêtés relatifs à chaque mode (route, voie ferrée, voie fluviale, voie maritime, voie aérienne), les certificats d'agrément des modèles de colis ou de matière et les certificats d'approbation d'expédition et les arrangements spéciaux.

Un événement survenant dans une installation nucléaire de base pouvant être significatif dans plusieurs des domaines considérés, il fait l'objet d'une déclaration et d'un compte-rendu uniques mentionnant explicitement les divers domaines impactés. Ceux-ci sont adressés aux autorités désignées au chapitre VIII dans les délais mentionnés au chapitre VI.

En application du principe de responsabilité première de l'exploitant (pour les INB) ou de l'expéditeur (pour le transport), celui-ci définit les règles particulières permettant de définir les conditions précises de détermination des événements et de décliner les critères de déclaration aux situations susceptibles d'être rencontrées dans ses installations ou activités.

### III- Critères de déclaration des *événements significatifs\**

Les critères de déclaration des *événements significatifs\** impliquant la sûreté, la radioprotection et l'environnement pour les INB sont présentés dans les annexes 5 à 8 et ceux relatifs aux transports de matières radioactives sont présentés dans l'annexe 9.

#### **IV- Evénements significatifs\* relatifs aux transports de matières radioactives**

Sans préjudice de l'application de la réglementation modale applicable au transport de matières radioactives, les *événements significatifs\** affectant les transports de matières radioactives font l'objet d'une déclaration à l'Autorité de sûreté nucléaire par l'expéditeur du transport ou l'organisateur mandaté en conséquence.

Cette procédure de déclaration s'applique aux transports et aux opérations de transport tels que définis dans les arrêtés modaux. Elle ne s'applique pas aux transports réalisés sur site nucléaire qui ne comportent pas de parcours hors du site.

#### **V- Evénements génériques**

Un *événement significatif\** peut affecter ou être susceptible d'affecter, en raison de sa nature ou de sa cause, d'autres installations ou transports présentant des similarités tant sur le plan organisationnel que matériel. Il peut s'agir d'une anomalie d'étude, de conception, de maintenance, d'exploitation ou de fabrication. Lorsque l'analyse montre qu'un *événement significatif\** revêt un caractère générique, il est déclaré comme tel par les services centraux de l'exploitant ou de l'opérateur de transport (lorsqu'ils existent, sinon par l'exploitant ou l'opérateur). Cette déclaration précise les installations ou activités concernées. La déclaration est mise à jour lors de toute découverte d'un nouvel événement concerné par l'événement générique.

#### **VI- Délais de déclaration**

Les termes « déclaration sans délai » ou « déclaration immédiate » figurant dans le Code de l'environnement, le Code de la santé publique et les textes pris en application du décret 95-540, appellent une précision opérationnelle en vue d'harmoniser les modalités et les délais de déclaration. L'exploitant ou l'intervenant du transport concerné, premier responsable de la sûreté de ses activités, apprécie l'urgence de la déclaration au regard de la gravité avérée ou potentielle de l'événement et de la rapidité de réaction nécessaire pour éviter une aggravation de la situation ou limiter les conséquences de l'accident, y compris du fait de l'interprétation erronée de l'événement par le public. Hors situation d'urgence avérée, un délai de 2 jours ouvrés suivant la détection de l'événement est toléré. Pour une anomalie générique déclarée par les services centraux, ce délai est porté à une semaine à compter de la date de caractérisation de l'anomalie.

#### **VII- Modalités communes d'information de l'Autorité de sûreté nucléaire sur les événements significatifs\***

Dans le cadre de l'information de l'autorité administrative d'une situation pour laquelle elle pourrait être sollicitée, l'*entité responsable\** informe, dès qu'elle a connaissance de l'événement, les destinataires visés ci-après des *événements significatifs\** survenant sur une installation nucléaire de base ou au cours d'un transport de matières radioactives, tels que ceux ayant entraîné mort d'homme, exposition externe, contamination ou blessures graves, des événements ayant des conséquences sanitaires, perte ou vol de source radioactive, détection de contamination significative de personne ou de matériel en entrée de site, entraînant un rejet à l'extérieur du site, le déclenchement d'un plan d'urgence ou nécessitant l'intervention d'équipes de secours externes au site. Les événements pour lesquels l'*entité responsable\** estime nécessaire une information rapide de l'Autorité de sûreté nucléaire, notamment ceux pouvant conduire à une interprétation erronée du public ou des médias, doivent également être déclarés sans délai.

L'Autorité de sûreté nucléaire doit également être tenue informée sans délai des communiqués transmis à la presse concernant les *événements significatifs\**, ainsi que des informations notables données aux Préfets ou aux Autorités étrangères.

Les dispositions qui suivent s'appliquent pour tous les *événements significatifs\**.

1. L'entité responsable\* transmet, pour tout événement significatif\* correspondant aux critères définis dans les annexes 5 à 9, une télécopie de déclaration de l'événement aux destinataires visés ci-après. Pour un événement identifié par des services centraux, la déclaration est également transmise à l'ensemble des DSNR concernées. La déclaration est réactualisée en cas de besoin, et notamment si la liste des installations ou transports concernés évolue. Les éléments à transmettre dans la télécopie de déclaration ainsi qu'un modèle de déclaration sont présentés en annexes 1 (INB) et 2 (transport). Ce document permet à l'Autorité de sûreté nucléaire d'assurer un traitement homogène des déclarations en vue d'assurer ses missions décrites ci-avant. Toutefois pour la bonne compréhension des faits et des risques, la forme de ces documents peut être adaptée par l'exploitant en introduisant d'autres informations spécifiques et explications plus détaillées. Dans le cas où l'exploitant utiliserait un formulaire de déclaration différent de celui proposé en annexe 1, toutes les informations présentées sur ce dernier y seront intégrées.
2. La déclaration doit parvenir aux destinataires, même en l'absence des premiers résultats des investigations menées en vue de déterminer les circonstances de l'événement survenu.
3. La déclaration doit comporter une proposition de classement sur l'échelle INES pour les événements déclarés au titre de la sûreté et/ou de la radioprotection. En cas de désaccord, l'Autorité de sûreté nucléaire informe le déclarant du niveau de classement sur l'échelle INES retenu. En fonction du classement INES, une information au public est effectuée. Lorsqu'un événement est classé dans plusieurs domaines, le classement retenu sur l'échelle INES correspond à celui le plus élevé de ceux obtenus dans chaque domaine.
4. En cas de désaccord sur le domaine de déclaration ou le critère proposé, l'Autorité de sûreté nucléaire notifie au déclarant le domaine et le critère qu'elle considère applicables et qu'elle retiendra pour l'exploitation statistique des événements significatifs. Par ailleurs, elle peut demander de traiter séparément des événements initialement considérés comme liés.
5. Le déclarant transmet, pour tous les événements significatifs\*, un compte-rendu d'événement significatif\* dans les deux mois suivant sa déclaration. Ce compte-rendu, dont un canevas-type, qui peut être utilisé comme modèle, est joint en annexe 3 pour les INB et en annexe 4 pour les transports, est transmis par courrier aux destinataires visés ci-après. Il intègre une mise à jour de la déclaration.

Le caractère définitif du compte-rendu transmis est précisé. Le compte-rendu est actualisé en cas de besoin.

### VIII- Destinataires des déclarations et comptes rendus d'événements significatifs\*

Les déclarations et les comptes rendus d'événements significatifs\* devront être envoyés aux adresses suivantes, indépendamment des obligations d'information pouvant découler des textes réglementaires :

1. Événement concernant une INB :	
DGSNR 6 place du Colonel Bourgoïn 75572 Paris Cedex 12 Fax : 01 40 19 86 24	IRSN BP 17 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex Fax : 01 58 35 71 52
DGSNR - sous direction concernée 10 route du Panorama BP 83 92266 Fontenay-aux-Roses Cedex SD1 : 01 43 19 70 27 SD2 : 01 43 19 70 89	IRSN- Direction opérationnelle concernée DEI : 01.39.76.78.18 DRPH : 01.46.54.46.10 DSR : 01.42.53.91.24 DSU : 01.58.35.79.73



SD3 : 01 43 19 71 66	
DSNR territorialement compétente.	Pour un événement générique concernant une INB, la déclaration est également transmise à l'ensemble des DSNR assurant le contrôle des installations concernées par l'événement.
<b>2. Événement relatif aux transports de matières radioactives</b>	
DGSNR – 4 <sup>ème</sup> sous direction 6 place du Colonel Bourgoïn 75572 Paris Cedex 12 Fax : 01 40 19 86 24	IRSN BP 17 92262 Fontenay-aux-Roses Cedex Fax : 01 58 35 71 52
DGSNR - 1 <sup>ère</sup> sous direction 10 route du Panorama BP83 92266 Fontenay-aux-Roses Cedex Fax : 01 43 19 70 27	IRSN - DSU : 01.58.35.79.73 IRSN – DEI : 01.39.76.78.18 (en cas de conséquences environnementales) IRSN – DRPH : 01.46.54.46.10 (en cas de conséquences sanitaires)
DSNR territorialement compétente (de la région dans laquelle est implanté l'expéditeur)	DRIRE de la région dans laquelle s'est déroulé l'événement

### IX- Information du public :

A la suite d'une recommandation formulée par le Conseil supérieur de la sûreté et de l'information nucléaires, l'échelle INES (International Nuclear Event Scale) a été adoptée en France par l'Autorité de sûreté nucléaire en avril 1994 pour toutes les INB contrôlées par l'Autorité de sûreté nucléaire. Son champ d'application a été étendu le 1<sup>er</sup> octobre 1999 au transport des matières radioactives et fissiles à usage civil et à titre expérimental à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2005 à la radioprotection.

L'échelle INES est destinée à couvrir les événements se produisant dans toutes les installations nucléaires de base (INB) et les événements de transport des matières radioactives. Il s'agit d'une échelle de gravité des événements nucléaires fondée pour partie sur des critères objectifs et pour partie sur des critères subjectifs. Elle est destinée à faciliter la perception par les médias et le public de l'importance de l'événement (écart, anomalie, incident ou accident). Elle ne constitue pas un outil d'évaluation et ne peut, en aucun cas, servir de base à des comparaisons internationales : en particulier, il n'y a pas de relation univoque entre le nombre d'événements sans gravité déclarés et la probabilité que survienne un accident grave sur une installation ou un transport.

Les *événements significatifs\** touchant les installations nucléaires et les transports de matières radioactives sont classés par l'Autorité de sûreté nucléaire selon 8 niveaux (de 0 à 7) suivant leur importance. Les *événements significatifs\** des niveaux 2 et 3 sont qualifiés d'incidents, ceux des niveaux supérieurs (4 à 7) d'accidents.

La déclaration d'*événement significatif\** comporte une proposition de classement dans l'échelle INES soumise à l'approbation de l'Autorité de sûreté nucléaire qui est seule responsable de la décision finale de classement. L'utilisation de l'échelle INES permet à l'Autorité de sûreté nucléaire de sélectionner, parmi l'ensemble des événements qui surviennent, ceux qui ont une importance suffisante pour faire l'objet d'une communication de sa part. Tous les *événements significatifs\** classés au niveau 1 et au-dessus font systématiquement l'objet d'une information publiée sur le site Internet de l'Autorité de sûreté nucléaire. Les *événements significatifs\** de niveau 2 et au-dessus sont, de plus, signalés à l'attention des journalistes, par envoi de communiqués de presse et contacts téléphoniques. Les *événements significatifs\** de niveau 0 ne sont pas systématiquement rendus publics par l'Autorité de sûreté nucléaire. Ils font l'objet d'une publication s'ils présentent un intérêt médiatique particulier.

Par ailleurs, l'Autorité de sûreté nucléaire informe l'*AIEA\** des événements classés à partir du niveau 2 et dès le niveau 1 en cas de perte d'un colis dont l'expéditeur est français.

Il n'y a pas de lien systématique entre le classement sur l'échelle INES et le caractère significatif d'un événement. Le présent guide ne vise pas les modalités d'application de l'échelle INES.

#### **X- Comptabilisation :**

Un *événement significatif\** pouvant être classé selon plusieurs domaines, la somme des événements par domaine de classement peut ainsi être supérieure au nombre d'*événements significatifs\**. L'Autorité de sûreté nucléaire informe annuellement le public sur le nombre d'*événements significatifs\**.

#### **XI- Modalités d'application :**

Le présent guide annule et remplace, à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2006, toutes les dispositions antérieures fixées par l'Autorité de sûreté nucléaire et tous les protocoles particuliers précédemment passés entre un exploitant et l'Autorité de sûreté nucléaire concernant la déclaration des *événements significatifs\** et leur codification. Toutefois, il pourra être précisé localement dans le cadre de nouveaux protocoles particuliers entre l'Autorité de sûreté nucléaire et l'exploitant.

Fait à Paris, le 21 octobre 2005

**Le Directeur Général de la Sûreté Nucléaire  
et de la Radioprotection**



**André-Claude LACOSTE**

<b>LISTE DES ANNEXES</b>
--------------------------

Annexe 1 :	formulaire de déclaration d'événement significatif pour une INB	11
Annexe 2 :	formulaire de déclaration d'un événement significatif de transport de matières radioactives	13
Annexe 3 :	compte rendu d'événement significatif pour une INB	15
Annexe 4 :	compte rendu d'événement significatif de transport de matières radioactives	21
Annexe 5 :	critères de déclaration des événements significatifs* impliquant la sûreté pour les INB autres que les réacteurs à eau pressurisée	30
Annexe 6 :	critères de déclaration des événements significatifs* impliquant la sûreté pour les réacteurs à eau pressurisée	33
Annexe 6.A :	événements significatifs* déclarés à la suite d'événements donnant lieu à des indisponibilités de groupe 1 et non conformités aux STE	37
Annexe 7 :	critères de déclaration des événements significatifs* impliquant la radioprotection pour les INB	38
Annexe 8 :	critères de déclaration des événements significatifs* impliquant l'environnement pour les INB	41
Annexe 9 :	critères de déclaration des événements significatifs* de transport de matières radioactives	44
Glossaire		46



ANNEXE 1 : FORMULAIRE DE DECLARATION D'EVENEMENT SIGNIFICATIF POUR UNE INB

DECLARATION D'UN EVENEMENT SIGNIFICATIF IMPLIQUANT LA SURETE, LA RADIOPROTECTION OU L'ENVIRONNEMENT (INB)
Référence : Date : Indice :

Formular structure with sections: Description, Analyse préliminaire, and various checkboxes for event details, detection methods, and consequences.

Guide relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté des installations nucléaires de base et du transport de matières radioactives, la radioprotection ou l'environnement



Conséquences réelles : .....

Conséquences potentielles (sur la base de scénario réaliste) : .....

Mesures correctives immédiates : .....

Actions entreprises pour éviter le renouvellement de l'événement : .....

Etat final de l'installation et du matériel concerné : .....

Proposition de classement de l'événement

Table with 2 columns: Au titre de la sûreté and Au titre de la radioprotection. Rows include: Classement de base proposé, Eléments de classement (initiateur attendu, fonction de sûreté concernée, disponibilité de la fonction de sûreté), Facteur supplémentaire éventuel, and Classement INES proposé.

Communication externe

Table for external communication with columns: Si oui : par qui ?, A qui ?, Quand ? and checkboxes for oui/non.

Responsable à contacter pour plus d'information

Table for contact information with columns: Nom, Prénom, Fonction, Téléphone, Télécopie, Mel.

Validation par le directeur d'établissement ou son représentant

Table for validation with columns: Nom, Prénom, Fonction.

Signature :



## ANNEXE 2 : FORMULAIRE DE DECLARATION D'UN EVENEMENT SIGNIFICATIF DE TRANSPORT DE MATIERES RADIOACTIVES

La déclaration doit au minimum comporter les renseignements suivants :

- la date et le lieu de l'événement ;
- les coordonnées de l'expéditeur, du destinataire, du commissionnaire et du transporteur ;
- le mode de transport ;
- le lieu de détection de l'événement ;
- la nature de la matière radioactive, son activité et son numéro ONU ;
- la nature du colis ;
- l'Indice de Transport (IT) et l'Indice de Sûreté - Criticité (CSI) s'il y a lieu ;
- l'état de disponibilité des fonctions de sûreté ;
- la description de l'événement ;
- les causes présumées de l'événement ;
- les conséquences sur le colis ;
- les actions correctives immédiates ;
- les coordonnées du responsable de la gestion de l'événement ;
- la proposition de classement INES.

L'utilisation du formulaire ci-après doit être privilégiée.



DECLARATION D'EVENEMENT DE TRANSPORT DE MATIERES RADIOACTIVES

Référence : ..... Date : ..... Indice : .....

Form with sections: Date, Lieu, Département; Expéditeur, Transporteur; Destinataire, Commissionnaire; Mode de transport, Evénement détecté; Product, N° ONU, Activité, IT, ISC, Type de colis; Incidences hors site, Rejet, Dose susceptible d'être reçue; Etat de disponibilité des fonctions de sûreté; Causes présumées de l'événement; Conséquences sur le colis; Actions correctives immédiates; Responsable de la gestion de l'événement; Proposition de classement.

Guide relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté des installations nucléaires de base et du transport de matières radioactives, la radioprotection ou l'environnement

### ANNEXE 3 : COMPTE RENDU D'ÉVÉNEMENT SIGNIFICATIF POUR UNE INB

**Canevas-type de compte rendu d'événement significatif**

**Joindre la déclaration dans son dernier indice**

**Référence** : ..... **Date** : ..... **Indice** : .....

<b>Fiche de synthèse</b>	
Résumé succinct de l'événement et de ses enseignements : .....	
Positionnement sur les aspects génériques et/ou précurseurs de l'événement : .....	
Etat de l'analyse :	Le compte rendu est-il définitif ? <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Echéance des révisions :	
<b>Renseignements généraux</b>	
Libellé de l'événement : .....	
<b>Généralités :</b>	Installation : INB n° : ..... Site : .....
	réacteur, usine ou laboratoire : .....
	bâtiment, atelier ou unité : .....
	date et heure de l'événement : .....
	Dénomination, localisation précise de l'unité concernée : .....
Classement de l'événement (échelle INES) : .....	
Communication externe (presse, internet...) : .....	
Référence du compte rendu disponible sous forme électronique : .....	
<b>Contexte de l'événement :</b>	Etat ou régime de fonctionnement des unités concernées de l'installation : .....
	Etat des équipements et fonctions de sûreté : .....
	Informations complémentaires éventuelles : .....
	Activités (notamment humaines) en cours au moment de l'événement : .....
	Moyens humains présents : .....
	Autres facteurs externes : .....
Détection de l'événement : .....	



<b>Analyse de l'événement</b>		
Chronologie des faits : .....		
Analyse des causes	Identification des causes : .....	
	Analyse des défaillances : .....	
	Analyse des actions inappropriées : .....	
	Analyse des écarts au référentiel de sûreté : .....	
	Existence de causes récurrentes, notamment pour ce qui concerne les facteurs humains et organisationnels : .....	
Conséquences réelles	Description des conséquences sur l'installation : .....	Indisponibilités consécutives à l'événement : .....
	Conséquences radiologiques sur les personnels : .....	
	Conséquences sur l'environnement : .....	
Conséquences potentielles (sûreté, radioprotection, environnement)	Lignes de défenses sollicitées et disponibles lors de l'événement : .....	
	Identification des aggravations potentielles de l'événement : .....	
	Facteur ou scénario aggravant éventuel : .....	
	Conséquences des scénarii retenus : .....	
Analyse des enjeux des actions inappropriées	Synthèse et aspect précurseur éventuel : .....	
Eléments justificatifs du classement sur l'échelle INES	.....	
<b>Mesures correctives</b>		
En vue de remettre l'installation dans un état compatible avec son référentiel de sûreté	Détails des actions réalisées : .....	Actions prévues et échéances : .....
En vue d'éviter le renouvellement de l'événement	Détails des actions réalisées : .....	Actions prévues d'amélioration des procédures ou de modifications d'installation et échéance : .....



Retour d'expérience	
Analyse du caractère potentiellement générique de l'événement	Pour les autres unités de l'installation : .....
	Pour les autres unités du site : .....
	Pour les autres installations de l'exploitant : .....
Actions spécifiques découlant de ces analyses : .....	
Actions d'échanges d'expérience avec d'autres exploitants : .....	

## Repères méthodologiques pour l'utilisation du compte rendu d'événement significatif

Le compte-rendu comprend notamment les informations précisées dans la circulaire d'application de l'arrêté du 10 août 1984 relatif à la qualité :

- la description précise de l'événement ;
- l'analyse de l'origine et la recherche des enseignements qui peuvent en être tirés pour l'activité elle-même et, le cas échéant, pour d'autres activités ;
- l'évaluation de la nocivité éventuelle de l'événement ;
- l'analyse des causes et des écarts, en particulier l'examen de l'adéquation et de l'application des dispositions générales prises en application de l'arrêté « qualité » du 10 août 1984 et les enseignements qui en sont tirés, ainsi que, en tant que de besoin, la remise en cause de la qualification des moyens techniques et humains concernés ;
- l'analyse des enjeux et des actions inappropriées ;
- les mesures prises pour remédier et éviter la récurrence de l'événement, en particulier, la définition et la justification des dispositions éventuellement nécessaires de contrôle complémentaire, de réparation ou de modification des conditions d'exploitation et des moyens de contrôle complémentaires qui sont éventuellement nécessaires lors de l'exploitation de l'installation concernée ;
- les engagements éventuels.

Les indications qui suivent permettent de préciser les indications attendues dans le compte rendu :

### ■ Contexte de l'événement

- Etat ou régime de fonctionnement des unités concernées de l'installation : par exemple niveaux de production, arrêt pour maintenance périodique ou fortuite, modifications..., en rappelant succinctement les missions de ces unités.
- Etat des équipements et fonctions de sûreté : en particulier pour les équipements qui participent aux lignes de défense agressées ou sollicitées durant l'événement (qualification, observations et vérifications effectuées dans la période précédant l'événement), en rappelant succinctement les rôles de ces équipements et fonctions.
- Informations complémentaires éventuelles : état de l'environnement, activités du site, éléments extérieurs pouvant avoir un impact sur le scénario de l'événement.
- Activités (notamment humaines) en cours au moment de l'événement : il s'agit de caractériser notamment les actions humaines en jeu dans l'événement en précisant leur contenu et les acteurs concernés ainsi que tout facteur influant sur ces activités.
- Moyens humains présents : équipes d'exploitation, équipes de maintenance, équipes d'intervention...
- Autres facteurs externes : il s'agit d'identifier les facteurs susceptibles d'avoir favorisé l'occurrence de l'événement ou qui aurait pu entraîner son aggravation.

### ■ Chronologie des faits

La chronologie doit identifier, de manière factuelle, le scénario selon lequel se sont enchaînés et articulés les activités humaines et les phénomènes jusqu'à l'apparition de l'événement non souhaité. Elle précise en particulier les évolutions, dépassements et délais de retour aux valeurs normales pour les paramètres mentionnés dans les règles générales d'exploitation ou les prescriptions techniques.

Elle détaille les événements et difficultés survenus et la façon dont ces dernières ont été gérées par les hommes et les matériels. Le scénario comporte notamment les éléments suivants :

- les aléas d'exploitation survenus,
- les actions matérielles automatiques,
- les activités humaines : cette rubrique comportera les éléments nécessaires à la compréhension des difficultés rencontrées et précisera, pour chacune d'elles, les activités en cause concernant les matériels, la documentation, les interactions entre acteurs et les principales décisions prises.

Le cas échéant, la méthode utilisée pour la reconstitution des facteurs humains impliqués sera explicitée dans l'introduction du chapitre.

La description ne doit comporter, ni jugement de valeur non pertinent, ni interprétation. Elle ne doit pas comporter de « non-fait », mais décrire ce qui s'est effectivement passé. La chronologie mentionnera systématiquement les dates et les heures des différents événements mentionnés et sera illustrée par les plans et schémas nécessaires à la compréhension.

▪ **Analyse des causes**

- Identification des causes : analyse de l'événement à l'aide d'une méthode du type « arbre des causes » visant à représenter graphiquement des relations logiques causales entre les facteurs d'erreurs, les erreurs commises et les défauts techniques survenus. Chaque fait évoqué donnera lieu aux questions suivantes : « qu'a-t-il fallu pour que cela arrive ? » « Est-ce nécessaire ? » « Est-ce suffisant ? ». Pour ce qui concerne les erreurs humaines, on distinguera celles liées aux interactions avec les outils et systèmes, celles liées à la documentation et celles survenues suite aux interactions entre les acteurs ou à la suite des analyses réalisées ou des décisions prises.
- Analyse des défaillances : il s'agit principalement des défaillances matérielles ou fonctionnelles.
- Analyse des actions inappropriées : elle doit permettre d'identifier l'origine des actions inappropriées. Elle se décompose en 2 étapes :
  - L'analyse des actions inappropriées doit permettre d'identifier la nature de celles-ci (actions omises ou inadaptées) et les intentions ou objectifs recherchés par le ou les acteurs au moment de son exécution. Ex : recherche d'efficacité, optimisation des ressources, protection des matériels, anticipation ou récupération des aléas, recherche d'un compromis, attitude interrogative, recherche de rapidité, gestion des priorités des activités...
  - L'analyse des origines des actions inappropriées ou des facteurs ayant permis leur apparition. Ex : règle incomplète, surcharge de travail, outil non ergonomique, repérage erroné, agent nouveau au sein d'une équipe, définition inadaptée des rôles, effectif insuffisant...
- Analyse des écarts au référentiel de sûreté : ceux-ci peuvent concerner les matériels, les missions des acteurs, les méthodes et documents opératoires ou l'organisation. Il s'agit en particulier de disposer des éléments d'analyse de la robustesse des lignes de défense que constituent les règlements, les référentiels et les procédures d'exploitation, de maintenance ou d'intervention. Les écarts doivent faire l'objet d'une analyse causale visant à établir la pertinence des mesures correctives proposées.
- Existence de causes récurrentes, notamment pour ce qui concerne les facteurs humains et organisationnels : il convient d'identifier les défaillances techniques, humaines ou organisationnelles semblables, déjà mises en évidence lors d'événements antérieurs survenus dans des installations du site.

▪ **Conséquences sur l'installation**

- Indisponibilités consécutives à l'événement : durée et caractérisation des indisponibilités des fonctions de sûreté ainsi que des principales fonctions de l'installation ou de l'unité.
- Conséquences radiologiques sur les personnels : sources ou radionucléides impliqués, conditions d'exposition, doses internes et externes.

▪ **Conséquences potentielles (sûreté, radioprotection ou environnement)**

- Lignes de défense sollicitées et disponibles lors de l'événement : identification des lignes de défense sollicitées lors de l'événement et des lignes de défense disponibles à l'égard de développements néfastes de l'événement, évaluation de la robustesse des lignes de défense.
- Identification des aggravations potentielles de l'événement : elle peut être conduite en modifiant, dans un premier temps, le contexte de l'événement initial dans un sens défavorable, en supprimant en particulier les états ou actions fortuites favorables ayant permis de limiter les conséquences réelles de l'événement, puis en recherchant un ou plusieurs scénario(i) réaliste(s) prenant en compte un seul événement supplémentaire.

- Facteur ou scénario aggravant éventuel : celui-ci doit être choisi dans la logique du déroulement de l'événement.
- Synthèse et aspect précurseur éventuel : conclusions sur le caractère précurseur de l'événement.
- **Mesures correctives**
  - En vue de remettre l'installation dans un état compatible avec son référentiel de sûreté : préciser en particulier les interventions réalisées en milieu actif (pour ces dernières, seront indiquées les durées, les conséquences dosimétriques...).
  - En vue d'éviter le renouvellement de l'événement :
    - Détail des actions réalisées : ex : renforcement des contrôles, dispositions provisoires le cas échéant.
    - Actions prévues d'amélioration des procédures ou de modifications d'installation : descriptions et échéances prévues des modifications d'équipements, de procédures...
- **Retour d'expérience**
  - Analyse du caractère potentiellement générique de l'événement : analyse de transposition à d'autres unités de l'installation, à d'autres installations...
  - Actions spécifiques découlant de ces analyses : contrôles préventifs, vérifications...
  - Actions d'échanges d'expérience avec d'autres exploitants : le cas échéant, actions d'échanges d'expérience réalisées ou prévues avec d'autres exploitants ou sites sur lesquels sont implantés des installations, unités ou systèmes potentiellement concernés.



**ANNEXE 4 : COMPTE RENDU D'ÉVÉNEMENT SIGNIFICATIF DE TRANSPORT DE MATIÈRES RADIOACTIVES**

N° \_\_\_\_\_ du \_\_\_\_\_

<b>Date :</b> .....	<b>Lieu :</b> .....
<b>Département :</b> .....	
<b>Libellé de l'événement :</b> .....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

<b><u>Transporteur</u></b>	
<b>Nom</b>	.....
<b>Société</b>	.....
<b>Adresse</b>	.....
	.....
<b>N° Tel</b>	.....
<b>N° Fax</b>	.....
<b>Email</b>	.....

<b><u>Personne à joindre pour des informations complémentaires</u></b>	
<b>Nom</b>	.....
<b>Société</b>	.....
<b>Adresse</b>	.....
	.....
<b>N° Tel</b>	.....
<b>N° Fax</b>	.....
<b>Email</b>	.....

1. RENSEIGNEMENTS SUR L'ENVOI	
Expéditeur : .....	
Départ de : .....	
Destinataire : .....	
Arrivé à : .....	
Commissionnaire : .....	
2. DATE ET LIEU DE L'EVENEMENT	
Année : ..... Mois : ..... Jour : ..... Heure : .....	
Lieu : ..... Département : .....	
3. MODE	
<p><b>Rail</b></p> <p><input type="checkbox"/> Train (passagers) <input type="checkbox"/> Train (marchandises)</p> <p>Position du wagon derrière la locomotive : .....</p> <p>Nombre de wagons impliqués : .....</p> <p>Nombre de wagons dans le train : .....</p> <p>Numéro du wagon ( facultatif ) : .....</p> <p><input type="checkbox"/> En gare <input type="checkbox"/> En gare de triage ou en gare de formation des trains <input type="checkbox"/> Site de déchargement <input type="checkbox"/> Site de chargement <input type="checkbox"/> Site de transbordement <input type="checkbox"/> En pleine voie</p> <p>Désignation de la ligne : .....</p> <p>Kilomètres : .....</p>	<p><b>Route</b></p> <p><input type="checkbox"/> Automobile <input type="checkbox"/> Camionnette &lt; 1,5 t <input type="checkbox"/> Camion &gt; 1,5 t <input type="checkbox"/> Camion avec remorque <input type="checkbox"/> Tracteur avec semi <input type="checkbox"/> En agglomération <input type="checkbox"/> Site de chargement <input type="checkbox"/> Site de déchargement <input type="checkbox"/> Site de transbordement</p> <p>N° Immatriculation ( facultatif ) : .....</p> <hr/> <p><b>Aérien</b></p> <p><input type="checkbox"/> Avion &lt; 5,6 t <input type="checkbox"/> Avion &gt; 5,6 t (passagers) <input type="checkbox"/> Avion &gt; 5,6 t (cargo) <input type="checkbox"/> Décollage <input type="checkbox"/> Atterrissage <input type="checkbox"/> Roulage au sol <input type="checkbox"/> Embarquement <input type="checkbox"/> Croisière</p>
<p><b>Maritime</b></p> <p><input type="checkbox"/> Voie fluviale <input type="checkbox"/> Navire non INF <input type="checkbox"/> Navire INF <input type="checkbox"/> Dans le port <input type="checkbox"/> A quai</p>	<p><b>Colis hors du moyen de transport</b></p> <p><input type="checkbox"/> En entrepôt <input type="checkbox"/> Sur engin de levage <input type="checkbox"/> A quai <input type="checkbox"/> Sur chariot de manutention <input type="checkbox"/> En cours de chargement <input type="checkbox"/> En cours de déchargement <input type="checkbox"/> Autre</p> <p>Préciser SVP : .....</p>







8. MARCHANDISES DANGEREUSES IMPLIQUEES																																
N° ONU (1)	Classe	Groupe d'emballage	Quantité estimée de produits perdus (kg ou l) (2)	Moyen de rétention (3)	Matériau du moyen de rétention	Type de défaut du moyen de rétention (4)																										
<p>(1) Indiquer également le nom technique dans le cas des marchandises dangereuses relevant d'une rubrique collective à laquelle s'applique la disposition spéciale 274.</p> <p>(2) Pour la classe 7, indiquer les valeurs conformément aux critères énoncés sous 1.8.5.3.</p>			<p>(3) Indiquer le numéro approprié</p> <table border="0"> <tr> <td>1 Emballage</td> <td>9 Wagon batterie</td> </tr> <tr> <td>2 GRV</td> <td>10 Véhicule batterie</td> </tr> <tr> <td>3 Grand emballage</td> <td>11 Wagon avec citernes</td> </tr> <tr> <td>4 Petit conteneur</td> <td>12 Citerne démontable</td> </tr> <tr> <td>5 Wagon</td> <td>13 Grand conteneur</td> </tr> <tr> <td>6 Véhicule</td> <td>14 Conteneur citerne</td> </tr> <tr> <td>7 Wagon-citerne</td> <td>15 CGEM</td> </tr> <tr> <td>8 Véhicule citerne</td> <td>16 Citerne mobile</td> </tr> </table>				1 Emballage	9 Wagon batterie	2 GRV	10 Véhicule batterie	3 Grand emballage	11 Wagon avec citernes	4 Petit conteneur	12 Citerne démontable	5 Wagon	13 Grand conteneur	6 Véhicule	14 Conteneur citerne	7 Wagon-citerne	15 CGEM	8 Véhicule citerne	16 Citerne mobile										
1 Emballage	9 Wagon batterie																															
2 GRV	10 Véhicule batterie																															
3 Grand emballage	11 Wagon avec citernes																															
4 Petit conteneur	12 Citerne démontable																															
5 Wagon	13 Grand conteneur																															
6 Véhicule	14 Conteneur citerne																															
7 Wagon-citerne	15 CGEM																															
8 Véhicule citerne	16 Citerne mobile																															
<p>(4) Indiquer le numéro approprié</p>			<table border="0"> <tr> <td>1 Perte</td> <td>3 Explosion</td> </tr> <tr> <td>2 Feu</td> <td>4 Défaut de structure</td> </tr> </table>				1 Perte	3 Explosion	2 Feu	4 Défaut de structure																						
1 Perte	3 Explosion																															
2 Feu	4 Défaut de structure																															
9. RENSEIGNEMENTS SUR LES COLIS IMPLIQUES (renseigner cette partie pour CHAQUE COLIS)																																
<p>Nombre de colis dans l'expédition : .....</p> <p>Isotopes : .....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p><b>Matière</b></p> <p><input type="checkbox"/> Non fissile</p> <p><input type="checkbox"/> Fissile</p> <p><input type="checkbox"/> Fissile exceptée</p>		<p><b>Matière classée :</b></p> <p><input type="checkbox"/> LSA I</p> <p><input type="checkbox"/> LSA II</p> <p><input type="checkbox"/> LSA III</p> <p><input type="checkbox"/> SCO I</p> <p><input type="checkbox"/> SCO II</p> <p><input type="checkbox"/> Autre Préciser SVP : .....</p>																													
<p><b>Forme de la matière :</b></p> <p><input type="checkbox"/> Solide</p> <p><input type="checkbox"/> Poudre</p> <p><input type="checkbox"/> Liquide</p> <p><input type="checkbox"/> Gaz</p> <p><input type="checkbox"/> Forme spéciale</p> <p><input type="checkbox"/> LD</p> <p>L'expédition était-elle en utilisation exclusive ?</p> <p><input type="checkbox"/> Oui</p> <p><input type="checkbox"/> Non</p> <p>Opérations de contrôle requises :</p> <p><input type="checkbox"/> oui   <input type="checkbox"/> non</p> <p><input type="checkbox"/> inconnu</p>	<p><b>Type de matière :</b></p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Emballage vide</td> <td><input type="checkbox"/> Matière fissile</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Déchets haute activité</td> <td><input type="checkbox"/> Oxyde de plutonium</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Déchets moyenne activité</td> <td><input type="checkbox"/> Résidus</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Déchets faible activité</td> <td><input type="checkbox"/> Radioéléments</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Déchets non spécifiés</td> <td><input type="checkbox"/> Concentré de minerai</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Sources sous forme non spéciale</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Sources sous forme spéciale</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Matériaux pour combustible</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Combustible neuf réacteur de recherche</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Combustible irradié réacteur de recherche</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Combustible neuf réacteur de puissance</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Combustible irradié réacteur de puissance</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> Autres - préciser SVP : .....</td> </tr> </table>						<input type="checkbox"/> Emballage vide	<input type="checkbox"/> Matière fissile	<input type="checkbox"/> Déchets haute activité	<input type="checkbox"/> Oxyde de plutonium	<input type="checkbox"/> Déchets moyenne activité	<input type="checkbox"/> Résidus	<input type="checkbox"/> Déchets faible activité	<input type="checkbox"/> Radioéléments	<input type="checkbox"/> Déchets non spécifiés	<input type="checkbox"/> Concentré de minerai	<input type="checkbox"/> Sources sous forme non spéciale		<input type="checkbox"/> Sources sous forme spéciale		<input type="checkbox"/> Matériaux pour combustible		<input type="checkbox"/> Combustible neuf réacteur de recherche		<input type="checkbox"/> Combustible irradié réacteur de recherche		<input type="checkbox"/> Combustible neuf réacteur de puissance		<input type="checkbox"/> Combustible irradié réacteur de puissance		<input type="checkbox"/> Autres - préciser SVP : .....	
<input type="checkbox"/> Emballage vide	<input type="checkbox"/> Matière fissile																															
<input type="checkbox"/> Déchets haute activité	<input type="checkbox"/> Oxyde de plutonium																															
<input type="checkbox"/> Déchets moyenne activité	<input type="checkbox"/> Résidus																															
<input type="checkbox"/> Déchets faible activité	<input type="checkbox"/> Radioéléments																															
<input type="checkbox"/> Déchets non spécifiés	<input type="checkbox"/> Concentré de minerai																															
<input type="checkbox"/> Sources sous forme non spéciale																																
<input type="checkbox"/> Sources sous forme spéciale																																
<input type="checkbox"/> Matériaux pour combustible																																
<input type="checkbox"/> Combustible neuf réacteur de recherche																																
<input type="checkbox"/> Combustible irradié réacteur de recherche																																
<input type="checkbox"/> Combustible neuf réacteur de puissance																																
<input type="checkbox"/> Combustible irradié réacteur de puissance																																
<input type="checkbox"/> Autres - préciser SVP : .....																																



<b><u>Enrichissement en uranium :</u></b> <input type="checkbox"/> Appauvri <input type="checkbox"/> Naturel <input type="checkbox"/> < 5 % <span style="margin-left: 200px;"> <input type="checkbox"/> 5 &lt; x &lt; 20 %  <input type="checkbox"/> &gt; 20 %  <input type="checkbox"/> Pas applicable                 </span>					
PRODUIT	ACTIVITE de la matière dans le colis (Bq)	MASSE de la matière dans le colis (kg)	ACTIVITE totale de la matière dans le moyen de transport (Bq)	MASSE totale de la matière dans le moyen de transport (kg)	VOLUME contenu dans le colis (L)
<b><u>Type de colis</u></b> <input type="checkbox"/> Matière en vrac <input type="checkbox"/> Colis excepté <input type="checkbox"/> Industriel 1 <input type="checkbox"/> Industriel 2 <input type="checkbox"/> Industriel 3 <input type="checkbox"/> Industriel 2 F <input type="checkbox"/> Industriel 3 F <input type="checkbox"/> Type A <input type="checkbox"/> Type A F <input type="checkbox"/> Type B (U) <input type="checkbox"/> Type B (U) F <input type="checkbox"/> Type B (M) <input type="checkbox"/> Type B (M) F <input type="checkbox"/> Type C <input type="checkbox"/> Type C F <input type="checkbox"/> Autre Préciser SVP : ..... ..... .....		<b><u>Cote et référence du certificat d'agrément :</u></b> ..... ..... .....  <b><u>Nom du colis :</u></b> ..... ..... .....  <b><u>Etiquetage du colis :</u></b> <input type="checkbox"/> I Blanc <input type="checkbox"/> II Jaune <input type="checkbox"/> III Jaune		<b><u>Indice de transport :</u></b> ..... <input type="checkbox"/> pas applicable <input type="checkbox"/> inconnu  <b><u>Indice sûreté-criticité :</u></b> ..... <input type="checkbox"/> pas applicable <input type="checkbox"/> inconnu	





**10. MESURES CONSERVATOIRES PRISES**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**11. CONSEQUENCES DE L'EVENEMENT**

<p><b><u>Dompage corporel lié aux marchandises dangereuses :</u></b></p> <p><input type="checkbox"/> Morts (nombre : .....)</p> <p><input type="checkbox"/> Blessés (nombre : .....)</p> <p><b><u>Dompage corporel de nature différente :</u></b></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><b><u>Dommages matériels ou à l'environnement :</u></b></p> <p><input type="checkbox"/> Montant estimé du dommage &lt; 50 000 €</p> <p><input type="checkbox"/> Montant estimé du dommage &gt; 50 000 €</p>	<p><b><u>Perte de produit :</u></b></p> <p><input type="checkbox"/> Oui            <input type="checkbox"/> Non</p> <p><input type="checkbox"/> Risque imminent de perte de produit</p> <p><b><u>Intervention des autorités :</u></b></p> <p><input type="checkbox"/> Oui</p> <p><input type="checkbox"/> Évacuation des personnes pendant au moins trois heures en raison de la présence des marchandises dangereuses.</p> <p><input type="checkbox"/> Fermeture des voies de circulation pendant au moins trois heures en raison de la présence des marchandises dangereuses.</p> <p><input type="checkbox"/> Non</p>
<p><b><u>Dompage au moyen de transport :</u></b></p> <p><input type="checkbox"/> Intact</p> <p><input type="checkbox"/> Légèrement abîmé</p> <p><input type="checkbox"/> Sévèrement abîmé</p> <p><input type="checkbox"/> Détruit</p> <p><input type="checkbox"/> A pu repartir seul</p> <p><input type="checkbox"/> A dû être remorqué</p> <p><input type="checkbox"/> Brûlé</p> <p><input type="checkbox"/> Autre</p> <p>Préciser SVP : .....</p>	<p><b><u>Dompage au colis :</u></b></p> <p><input type="checkbox"/> Intact</p> <p><input type="checkbox"/> Mouillé</p> <p><input type="checkbox"/> Atteinte en surface</p> <p><input type="checkbox"/> Poinçonné</p> <p><input type="checkbox"/> Ecrasé partiellement</p> <p><input type="checkbox"/> Ecrasé sévèrement</p> <p><input type="checkbox"/> Disloqué</p> <p><input type="checkbox"/> Brûlé</p> <p><input type="checkbox"/> Perte partielle d'étanchéité</p> <p><input type="checkbox"/> Perte totale d'étanchéité</p> <p><input type="checkbox"/> Perte partielle du confinement</p> <p><input type="checkbox"/> Perte totale du confinement</p> <p><input type="checkbox"/> Perte du contrôle de la criticité</p>



**Contrôles radiologiques** : indiquer si des contrôles radiologiques (frottis, irradiation) ont été effectués, par quel organisme, les résultats obtenus.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**12. ACTIONS ENTREPRISES OU EN COURS POUR UN RETOUR A UNE SITUATION NORMALE**

Préciser notamment les modalités de la prise en charge des colis accidentés (lieu de stockage intermédiaire, moyen de transport et suremballage utilisés pour leur évacuation, destination des colis accidentés, ...)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**13. ACTIONS ENTREPRISES POUR EN EVITER LE RENOUVELLEMENT**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**14. COMMUNICATION DE L'EVENEMENT**

Y a-t-il eu communication officielle aux médias :

- Oui                       Non

Si oui, par qui :

.....  
.....

et à quel moment :

.....  
.....

## ANNEXE 5 : CRITERES DE DECLARATION DES EVENEMENTS SIGNIFICATIFS IMPLIQUANT LA SURETE POUR LES INB AUTRES QUE LES REACTEURS A EAU PRESSURISEE

**Critère 1 - Evénement d'origine nucléaire ou non, ayant entraîné mort d'homme ou blessure grave nécessitant notamment une évacuation du ou des blessés vers un centre hospitalier, lorsque l'origine de la mort ou des blessures relève d'une défaillance d'un équipement lié au procédé.**

Précisions :

*Entre en particulier dans cette catégorie le cas suivant :*

- brûlure par vapeur.

**Critère 2 - Mise en service manuelle ou automatique, intempestive ou non, d'un des systèmes de protection et/ou sauvegarde, à l'exception des mises en services intentionnelles résultant d'actions programmées en vue de maintenir une fonction importante de sûreté.**

Précisions :

*Entrent en particulier dans cette catégorie les cas suivants :*

- événement fortuit ayant nécessité la mise en service d'un *système de protection ou d'un système de sauvegarde\** de l'installation, d'un système passif, d'un système actif ou de moyens humains à l'exception des mises en service lors d'actions programmées – afin de maintenir une fonction importante pour la sûreté.
- pour un réacteur de recherche, la mise en service manuelle ou automatique, intempestive ou non, de la fonction d'arrêt automatique du réacteur, quel que soit l'état du réacteur, à l'exception des mises en service intentionnelles résultant d'actions programmées.

**Critère 3 - Evénement ayant conduit au franchissement d'une ou plusieurs limites de sécurité telles que définies dans le référentiel de sûreté ou le décret d'autorisation de création de l'installation.**

Précisions :

*Entrent en particulier dans cette catégorie les cas suivants :*

- non-respect du décret d'autorisation de l'installation.
- non-respect du référentiel de sûreté (prescriptions techniques, chapitres des *RGE\** relatifs aux consignes d'exploitation, de sécurité, de criticité et de radioprotection ainsi qu'aux essais périodiques).
- démontage d'obturateur de faisceau, sans autorisation préalable, sur un accélérateur de particules.
- accès en zone rouge en occultant les dispositifs de protection.

**Critère 4 - Agression interne ou externe des installations : survenance d'un phénomène externe naturel ou lié à l'activité humaine, ou survenance d'une inondation interne, d'un incendie ou d'un autre phénomène susceptible d'avoir des conséquences significatives ou d'affecter la disponibilité de matériels participant à une fonction importante pour la sûreté.**

Précisions :

*Entrent, en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :*

- phénomène externe naturel lorsque les conséquences sont avérées : inondation affectant le (périmètre du) site, événement météorologique significatif, arrivée de détritiques, feu de forêts...
- agression externe liée à une activité humaine : explosion perçue sur le site, chute d'aéronef dans le périmètre ou au voisinage du site, nappes d'hydrocarbures...
- agression interne : incendie, explosion...
- chute de charge dans des zones sensibles internes au bâtiment (fond de piscine, enceinte de confinement...) ou extérieures.

**Critère 5 - Acte ou tentative d'acte de malveillance susceptible d'affecter la sûreté de l'installation.**

**Critère 6 - Événement portant ou pouvant porter atteinte à l'intégrité du confinement des matières dangereuses.**

Précisions :

Ce critère concerne le confinement des matières radioactives.

*Entrent en particulier dans cette catégorie les cas suivants :*

- atteinte effective à l'intégrité de barrières de confinement (fuite, dispersion de matière, rupture de gaine ou de canalisation...) ou potentielle (corrosion, choc sur les équipements, dégradation d'une barrière de confinement, chute d'élément combustible, incident de maintenance affectant un contenant de matières dangereuses...)
- perte ou perturbation d'un système de ventilation de bâtiment ou de procédé ayant entraîné l'inversion d'une cascade de dépression, pendant une durée supérieure aux critères d'indisponibilité indiqués dans les RGE.
- la perte de fluide hautement dangereux de type HF.

**Critère 7 - Événement ayant causé ou pouvant causer des défaillances multiples : indisponibilité de matériels due à une même défaillance ou affectant toutes les voies d'un système redondant ou des matériels de même type participant à une ou plusieurs fonctions de sûreté de l'installation.**

Précisions :

Il s'agit d'événements qui ont conduit ou auraient pu conduire à des défaillances dites « de mode commun » ou de « cause commune ». Les agressions sont déclarées au titre du critère 4.

*Entrent en particulier dans cette catégorie les cas suivants :*

- défaillances de mode commun dues à des interactions entre systèmes ou aux conditions d'environnement immédiat des systèmes et composants (incendie, inondation, conditions de température ou d'irradiation...).
- propagation de défauts sur les tableaux électriques.
- endommagement d'un système assurant une fonction de sûreté par un défaut de mode commun ayant causé des défaillances multiples.



**Critère 8 - Défaut, dégradation ou défaillance ayant affecté une fonction de sûreté, qui a eu ou aurait pu avoir des conséquences significatives, qu'il ait été décelé pendant la marche ou pendant l'arrêt de l'installation.**

Précisions :

C'est en particulier le cas pour les événements affectant l'une des barrières, l'un des systèmes associés aux barrières ou l'un des systèmes de protection ou de secours – tels que les alimentations électriques.

*Entrent en particulier dans cette catégorie les cas suivants :*

- perte de protection radiologique.
- déficience des dispositifs de protection du milieu naturel contre les pollutions par des matières radioactives (dispositifs de confinement et de rétention), qui aurait pu conduire à une pollution significative, si ces dispositifs avaient été sollicités.
- tout défaut significatif constaté affectant les systèmes de filtration (endommagement, perte des performances requises par les RGE...)
- non-respect des conditions d'entrée ou d'utilisation d'un produit dans des locaux contenant des matériels participant à une fonction importante pour la sûreté.
- perte totale des alimentations électriques externes accompagnée d'un fonctionnement défectueux, voire d'un non fonctionnement, des systèmes de secours.
- toute intervention, travail ou modification ayant affecté l'intégrité, la disponibilité ou la fiabilité d'un matériel assurant le confinement sans une analyse ou sans une prise en compte exhaustive de cette analyse.
- perte non compensée des systèmes de détection incendie ou d'explosion ou de systèmes d'extinction fixes dans un bâtiment nucléaire ou dans un local abritant une fonction importante pour la sûreté, pendant une durée supérieure aux indisponibilités autorisées dans les RGE.
- anomalie latente d'un système assurant une fonction importante de sûreté, non détectable par sa maintenance périodique, pouvant conduire à une condition de fonctionnement n'ayant pas été prise en compte ou qui ne serait pas enveloppée par les conditions de dimensionnement et les consignes existantes.
- événement qui aurait pu conduire à l'indisponibilité d'un système assurant une fonction de sûreté, à la mise en service d'un *système de sauvegarde\** de l'installation ou au non-respect des RGE, si l'installation avait été dans un état différent.

**Critère 9 - Evénement ne répondant pas aux critères précédents et affectant une fonction de sûreté mais qui est susceptible d'être précurseur d'accident ou qui présente un caractère répétitif dont la cause n'a pas été identifiée.**

**Critère 10 - Tout autre événement susceptible d'affecter la sûreté de l'installation jugé significatif par l'exploitant ou par l'Autorité de sûreté nucléaire.**

Précisions :

*Entre, en particulier, dans cette catégorie le cas suivant :*

- manquement flagrant aux principes d'assurance qualité notamment lorsqu'il aurait pu avoir un impact significatif, notamment l'absence ou le non-respect du permis de feu ou de la sectorisation incendie, l'absence de moyens d'intervention et de lutte contre l'incendie adaptés dans les installations à risque.

## ANNEXE 6 : CRITERES DE DECLARATION DES EVENEMENTS SIGNIFICATIFS IMPLIQUANT LA SURETE POUR LES REACTEURS A EAU PRESSURISEE

**Critère 1 - Arrêt automatique du réacteur : mise en service manuelle ou automatique, intempestive ou non, de la fonction d'arrêt automatique du réacteur, quel que soit l'état du réacteur, à l'exception des mises en service intentionnelles résultant d'actions programmées.**

Précisions :

*Entrent en particulier dans cette catégorie les cas suivants :*

- arrêts automatiques du réacteur provoqués par des déclenchements du groupe turbo-alternateur par sollicitation de ses protections.
- arrêts automatiques successifs du réacteur, quel que soit l'état du réacteur. Ils peuvent être décrits dans la même déclaration et le même compte-rendu d'événement significatif sous réserve de l'accord de l'Autorité de sûreté nucléaire.

**Critère 2 - Mise en service d'un des systèmes de sauvegarde : mise en service manuelle ou automatique, intempestive ou non, d'un des systèmes de sauvegarde, à l'exception des mises en services intentionnelles résultant d'actions programmées.**

Précisions :

Un événement pour lequel la mise en service d'un *système de sauvegarde\** a entraîné l'arrêt automatique du réacteur est déclaré au titre du critère 1.

*Entre en particulier dans cette catégorie le cas suivant :*

- événement conduisant à la mise en service d'un des systèmes de sauvegarde, quel que soit le niveau de puissance ou l'état du réacteur et quelle qu'en soit l'origine.

**Critère 3 - Non-respect des spécifications techniques d'exploitation (*STE\**), ou événement qui aurait pu conduire à un non-respect des *STE\** si le même événement s'était produit, l'installation s'étant trouvée dans un état différent :**

- tout non-respect d'une ou plusieurs condition permanente définies dans les *STE\**,
- tout non-respect des conditions d'une dérogation aux *STE\**,
- tout dépassement des délais quand il n'est pas prescrit d'état de repli,
- toute indisponibilité provoquée hors des conditions prévues par les règles générales d'exploitation (RGE), non identifiée au préalable ou identifiée mais non traitée selon les prescriptions des *STE\**.

Précisions :

Les modalités de déclaration suite à des événements donnant lieu à des indisponibilités de groupe 1 sont décrites dans l'annexe 6.A.

*Entrent en particulier dans cette catégorie les cas suivants :*

- non-respect des limites de sécurité et des conditions de dérogation aux *STE\**. Il s'agit notamment du non-respect des conditions permanentes pour lesquelles il n'existe ni état ou délai de repli (ex : sortie du domaine P/T...) et des conditions limites des *STE\**, de non-respect de la conduite à tenir et du délai de repli associés à des indisponibilités de groupe 1, de non-respect de mesures compensatoires associées à des documents modifiant les *STE\**...
- tout non-respect du délai de réparation pour les événements de groupe 2.

- en cas de dépassement de la périodicité d'un essai périodique (EP), tout matériel identifié comme "non disponible" ou dont la "disponibilité ne peut être assurée" après la réalisation de l'EP. Si le matériel est identifié comme "disponible", après la réalisation de l'EP, l'événement doit être déclaré au titre du critère 10.
- toute anomalie ou avarie sur du matériel *IPS\** des systèmes considérés dans les *STE\** qui n'aurait pas pu être détectée lors des contrôles périodiques.
- toute anomalie ou avarie sur du matériel *IPS\** dans un état du réacteur où la disponibilité du matériel n'est pas requise :
  - si cette anomalie ou avarie existait vraisemblablement alors que le réacteur était dans un état requérant la disponibilité du matériel,
  - et si la durée de réparation aurait alors excédé le plus faible délai de repli prescrit par les *STE\** pour cette indisponibilité.
- toute perte non compensée des systèmes de détection incendie ou d'explosion ou de systèmes d'extinctions fixes dans les locaux prévus à cet effet pendant une durée supérieure aux indisponibilités autorisées dans les RGE.

**Critère 4 - Agression interne ou externe : survenance d'un phénomène externe naturel ou lié à l'activité humaine, ou survenance d'une inondation interne, d'un incendie ou d'un autre phénomène susceptible d'affecter la disponibilité des matériels importants pour la sûreté.**

Précisions :

*Entrent, en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :*

- phénomène externe naturel lorsque les conséquences sont avérées : inondation affectant le périmètre du site, foudre, arrivée de détritrus, d'algues...
- agression externe liée à une activité humaine : explosion perçue sur le site, chute d'aéronef dans le périmètre ou au voisinage du site, nappes d'hydrocarbure...
- agression interne : incendie, explosion...

**Critère 5 - Acte ou tentative d'acte de malveillance susceptible d'affecter la sûreté de l'installation.**

**Critère 6 - Passage en état de repli en application des spécifications techniques d'exploitation (*STE\**) ou des procédures de conduite accidentelles à la suite d'un comportement imprévu de l'installation.**

Précisions :

*Entre, en particulier, dans cette catégorie le cas suivant :*

- tout défaut matériel, y compris les indisponibilités de matériels découvertes lors des essais périodiques, conduisant au passage en état de repli.

**Critère 7 - Evènement ayant causé ou pouvant causer des défaillances multiples : indisponibilité de matériels due à une même défaillance ou affectant toutes les voies d'un système redondant ou le même type de matériels de plusieurs systèmes de sûreté.**

Précisions :

Les agressions sont déclarées au titre du critère 4.

*Entrent, en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :*

- défaillances de mode commun dues à des interactions entre systèmes ou aux conditions d'environnement immédiat des systèmes et composants (incendie, inondation, conditions de température ou d'irradiation...).
- propagation de défauts sur les tableaux électriques.

**Critère 8 - Événement ou anomalie spécifique au Circuit Primaire Principal, au Circuit Secondaire Principal ou aux appareils à pression des circuits qui leur sont connectés, conduisant ou pouvant conduire à une condition de fonctionnement non prise en compte à la conception ou qui ne serait pas encadrée par les consignes d'exploitation existantes.**

Précisions :

Ce critère concerne spécifiquement les appareils à pression réglementés des systèmes importants pour la sûreté qui sont le Circuit Primaire Principal, le Circuit Secondaire Principal et les circuits connectés.

*Entrent, en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :*

- découverte d'un défaut, significatif après caractérisation, dû à un phénomène de dégradation en service dans une zone jugée non sensible à ce phénomène (référence : doctrine de maintenance).
- découverte d'un défaut, significatif après caractérisation, dû à un phénomène de dégradation en service sur un composant autre qu'un composant « témoin » ou jugé « précurseur » lorsqu'il existe.
- découverte d'une fissure due à la fabrication et détectée en exploitation, ayant un caractère de nouveauté par sa localisation (première découverte dans la zone concernée ...), son importance (taille ...) ou sa généralisation (répétition de la découverte d'une fissure jusqu'alors qualifiée de ponctuelle).
- caractéristiques mécaniques de matériau non conformes aux règles du dossier de dimensionnement.
- paramètre géométrique non conforme aux règles du dossier de dimensionnement.
- ouverture d'une soupape par surpression au-delà de la pression de dimensionnement.
- transitoire plus sévère que ceux classés en deuxième catégorie dans le dossier de dimensionnement.
- dépassement du nombre d'occurrences du dossier de situations du Circuit Primaire Principal (CPP) ou du Circuit Secondaire Principal (CSP).
- fuite du CPP ou du CSP (les fuites collectées, les fuites internes aux organes de robinetteries, les fuites non collectées dues aux joints, les fuites aux joints des pompes primaires et les fuites des tubes de générateurs de vapeur ne sont pas concernées par ce critère).
- non-réalisation d'un contrôle prévu dans le cadre de la visite complète du CPP ou du CSP.

**Critère 9 - Anomalie de conception, de fabrication en usine, de montage sur site ou d'exploitation de l'installation concernant des matériels et des systèmes fonctionnels autres que ceux couverts par le critère 8, conduisant ou pouvant conduire à une condition de fonctionnement non prise en compte et qui ne serait pas couverte par les conditions de dimensionnement et les consignes d'exploitation existantes.**

Précisions :

Il s'agit d'une anomalie dont la caractérisation montre qu'elle constitue une non-conformité significative au référentiel de sûreté. Sa mise en évidence s'est faite lors d'un contrôle, d'une vérification ou suite à un événement particulier.

*Entrent, en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :*

- écart concernant la tenue au séisme.
- écart relatif à la qualification aux conditions accidentelles.
- condition de fonctionnement ou chargement de dimensionnement non pris en compte à la conception, dont en particulier le risque d'explosion avéré.

- matériaux non conforme, écart dimensionnel ou indication particulière (fissure, corrosion) ne permettant pas de respecter les règles de dimensionnement.
- découverte d'un défaut, significatif après caractérisation, dû à un phénomène de dégradation en service sur un composant autre qu'un composant " témoin " ou jugé " précurseur " lorsqu'il existe.

En règle générale ces anomalies font l'objet d'une caractérisation pour définir leur nocivité et leur impact pour la sûreté, elles relèvent d'un *événement significatif\** en fonction du résultat de cette caractérisation.

**Critère 10 - Tout autre événement susceptible d'affecter la sûreté de l'installation jugé significatif par l'exploitant ou par l'Autorité de sûreté nucléaire.**

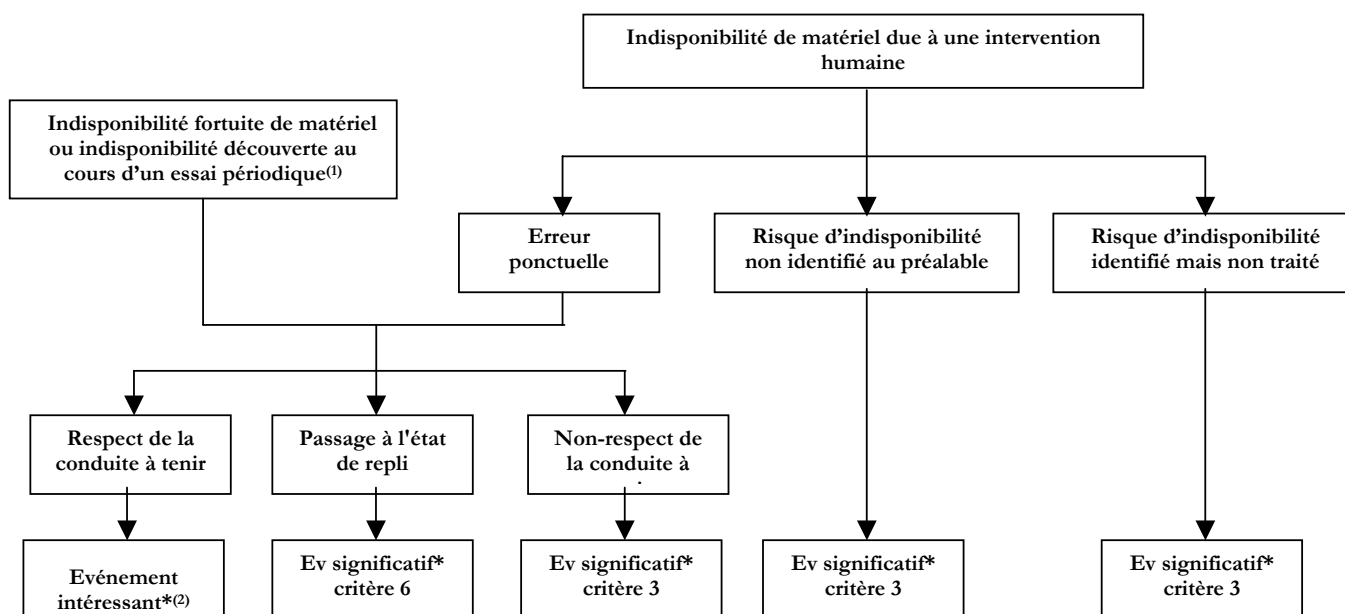
Précisions :

*Entre, en particulier, dans cette catégorie le cas suivant :*

- manquement flagrant aux principes d'assurance qualité notamment lorsqu'il aurait pu avoir un impact significatif, notamment l'absence ou le non-respect du permis de feu ou de la sectorisation incendie, l'absence de moyens d'intervention et de lutte contre l'incendie adaptés dans les installations à risque.

## ANNEXE 6.A : EVENEMENTS SIGNIFICATIFS DECLARES A LA SUITE D'EVENEMENTS DONNANT LIEU A DES INDISPONIBILITES DE GROUPE 1 ET NON CONFORMITES AUX STE\*

### 1) Evénement fortuit et indisponibilité de groupe 1

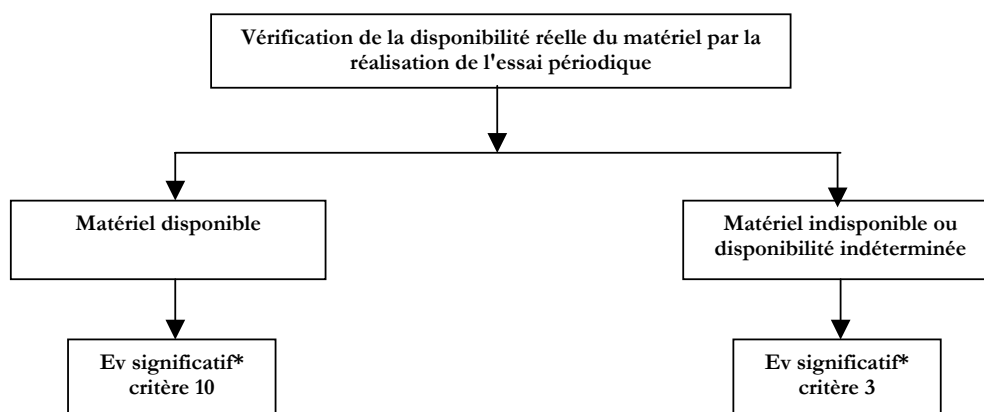


(1) Les indisponibilités découvertes lors d'un essai périodique (EP) doivent être déclarées :

- lorsqu'un l'EP est jugé non satisfaisant,
- lorsque l'EP est satisfaisant avec réserves et que les réserves ne peuvent être levées selon le chapitre IX des règles générales d'exploitation.

(2) Les *événements intéressants\** la sûreté peuvent être déclarés en *événements significatifs\** après analyse.

### 2) indisponibilité due à un dépassement de la périodicité d'essai périodique (tolérance comprise)





## ANNEXE 7 : CRITERES DE DECLARATION DES EVENEMENTS SIGNIFICATIFS IMPLIQUANT LA RADIOPROTECTION POUR LES INB

**Critère 1 - Dépassement d'une limite de dose individuelle annuelle réglementaire ou situation imprévue qui aurait pu entraîner, dans des conditions représentatives et vraisemblables, le dépassement d'une limite de dose individuelle annuelle réglementaire, quel que soit le type d'exposition.**

Précisions :

Ce critère inclut les cas de contamination corporelle.

Il s'agit des limites d'exposition au sens de l'article R. 231-76 du Code du travail. Sont exclues les expositions d'urgence et les expositions exceptionnelles au sens de l'article R. 231-79 du Code du travail.

Pour la situation imprévue qui aurait pu entraîner le dépassement de la limite de dose, dans des conditions vraisemblables et réalistes, ce critère est appliqué lorsque l'étude fournie montre que le dépassement de limite était possible.

En ce qui concerne l'exposition interne et compte tenu de la durée pour effectuer des analyses radiotoxicologiques, ce critère est appliqué lorsque le dépassement de limite est avéré.

**Critère 2 - Situation imprévue ayant entraîné le dépassement du quart d'une limite de dose individuelle annuelle réglementaire, lors d'une exposition ponctuelle, quel que soit le type d'exposition.**

Précisions :

Ce critère inclut les cas de contamination corporelle.

Après analyse, il s'agit du quart des limites d'exposition au sens de l'article R. 231-76 du Code du travail (dose efficace ou dose équivalente).

En ce qui concerne l'exposition interne et compte tenu de la durée pour effectuer des analyses radiotoxicologiques, ce critère sera appliqué quand le dépassement de limite sera avéré.

**Critère 3 - Tout écart significatif concernant la propreté radiologique.**

Précisions :

Les seuils (pour les valeurs "significatives") seront fixés et justifiés par les différents exploitants dans leurs règles générales d'exploitation ou leurs référentiels radioprotection.

*Entrent, en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :*

- dispersion de contamination en zone contrôlée (à l'exclusion des zones préalablement aménagées pour travaux de démantèlement ou assainissement).
- présence d'un point de contamination significatif hors de zone contrôlée.
- détection de contamination significative de personne/vêtement/objet/véhicule, découverte après la sortie de zone contrôlée, en sortie de site.

**Critère 4 - Toute activité (opération, travail, modification, contrôle...) comportant un risque radiologique important, réalisée sans une analyse de radioprotection formalisée (justification, optimisation, limitation) ou sans prise en compte exhaustive de cette analyse.**

Précisions :

Il correspond à une activité qui serait effectuée sans justification (en supposant que ce soit envisageable) ou/et sans optimisation.



Par activité comportant un risque radiologique important, on entend une activité susceptible de conduire au dépassement par une personne du quart d'une limite de dose individuelle annuelle réglementaire ou du dépassement de 20 homme.mSv, compté comme la somme des équivalents de dose individuelle pour chaque personne exposée.

On entend par optimisation non seulement une analyse prévisionnelle dosimétrique au sens de l'article R. 231-75 du Code du travail, mais aussi l'évaluation des scénarios d'intervention avec la prise en compte d'aléas probables, de l'adéquation des équipements de protection individuelle, et même de la formation des opérateurs à effectuer cette activité.

*Entre, en particulier, dans cette catégorie le cas suivant :*

- événement lié à des tirs de gammagraphie.

**Critère 5 - Acte ou tentative d'acte de malveillance susceptible d'affecter la protection des travailleurs ou du public contre les rayonnements ionisants.**

Précisions :

*Entre, en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :*

- exposition intentionnelle de dosimètre appartenant à une autre personne.
- mise en place intentionnelle d'une source radioactive dans un lieu accessible au public ou un lieu non prévu à cet effet.

**Critère 6 - Situation anormale affectant une source scellée ou non scellée d'activité supérieure aux seuils d'exemption.**

Précisions :

*Entre, en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :*

- tout écart significatif lié à la gestion et à l'utilisation de sources (défaut d'étanchéité d'une source scellée, utilisation pour une finalité non prévue ou dans un lieu non autorisé...).
- perte, vol ou découverte dans un endroit non prévu à cet effet.
- incendie ou destruction partielle ou totale du local de détention.
- non-respect des procédures de mise aux déchets d'une source.

**Critère 7 - Défaut de signalisation ou non-respect des conditions techniques d'accès ou de séjour dans une zone spécialement réglementée ou interdite (zones orange et rouge).**

Précisions :

On entend par signalisation, le fait d'indiquer la délimitation des zones au sens des articles R. 231-81, R. 231-82 et R. 231-83 du Code du travail. On tient compte également de l'article R. 1333-8 du Code de la santé publique concernant l'exposition du public ou des travailleurs non exposés.

Cette délimitation se base sur des contrôles. Dans l'attente de la publication de l'arrêté correspondant au sens de l'article R. 231-81 du Code du travail, la délimitation des zones spécialement réglementées ou interdites est basée sur l'arrêté du 7 juillet 1977. Ces zones incluent les zones d'exclusion mises en place à l'occasion de l'utilisation sur chantiers de dispositifs contenant des sources radioactives ou émettant des rayons X.

Ces conditions sont définies dans les procédures établies en application de la réglementation et notamment les articles R. 231-81, R. 231-82 et R. 231-83 du Code du travail et leurs arrêtés d'application et l'arrêté du 12 mai 1998 relatif à la liste des travaux ne pouvant être effectués par certains salariés.





Entrent, en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :

- accès d'un travailleur intérimaire ou d'un travailleur en contrat à durée déterminée dans une zone contrôlée où le débit de dose est supérieur à 2 mSv/h.
- absence d'autorisation d'entrée de travailleurs dans une zone contrôlée où le débit de dose est supérieur à 2 mSv/h délivrée par le service de radioprotection.

Les cas suivants ne sont pas considérés comme *événement significatif\**, mais doivent être traités comme *événement intéressant\** par l'exploitant :

- absence d'enregistrement nominal de l'accès en zone spécialement réglementé (orange et rouge).
- cas où la signalisation de la zone est en accord avec la mesure, mais que la valeur numérique du débit de dose n'y figure pas. Dans ce cas, l'exploitant vérifiera que les délais de prise en compte des modifications restent raisonnables.

**Critère 8 - Défaillance non compensée des systèmes de surveillance radiologique qui permettent d'assurer la protection des personnels présents, lors d'activités comportant un risque radiologique important.**

Précisions :

On entend par défaillance non compensée, l'absence de toute indication sur le niveau de dose ou d'activité.

**Critère 9 - Dépassement de la périodicité de contrôle d'un appareil de surveillance radiologique :**

- de plus d'un mois s'il s'agit d'un appareil de surveillance collective permanente ; (périodicité réglementaire d'un mois) ;
- de plus de trois mois s'il s'agit des autres types d'appareils (lorsque la périodicité de vérification prévue dans les *RGE\** ou le référentiel radioprotection est comprise entre douze et soixante mois).

Précisions :

Ce critère s'applique lorsque le dépassement n'a pas été anticipé et compensé par des moyens appropriés.

La périodicité de vérification de douze à soixante mois est donnée à titre provisoire dans l'attente d'une réglementation spécifique.

**Critère 10 - Tout autre événement susceptible d'affecter la radioprotection jugé significatif par l'exploitant ou par l'Autorité de sûreté nucléaire.**

Précisions :

Entre, en particulier, dans cette catégorie le cas suivant :

- utilisation de dosimètre appartenant à une autre personne.



## ANNEXE 8 : CRITERES DE DECLARATION DES EVENEMENTS SIGNIFICATIFS IMPLIQUANT L'ENVIRONNEMENT POUR LES INB (INSTALLATIONS NUCLEAIRES DE BASE)

### Précisions :

*Pour l'ensemble de la présente annexe, par impact significatif, il faut entendre :*

- dégradation perceptible de la qualité du milieu récepteur (caractéristiques physico-chimique, radiologique, atteinte aux biotopes...)
- création d'un détrimement pour un autre usager du milieu.

**Critère 1 - Contournement des voies normales de rejet ayant un impact significatif, dépassement avéré de l'une des limites de rejets dans le milieu fixée par un arrêté autorisant les prélèvements et les rejets de l'installation pour les substances radioactives ou rejet de substance radioactive non autorisé.**

### Précisions :

Par rejet de substance radioactive non autorisée, il faut comprendre l'identification dans les rejets de substances en quantité supérieure aux limites de détection des substances non autorisées ou interdites par la réglementation. La limite de détection prise en compte doit être compatible avec celle obtenue par l'application des normes, des recommandations internationales ou à défaut par les bonnes pratiques industrielles.

Le non respect des conventions particulières de rejets doit également faire l'objet d'une déclaration au titre des critères 1, 2 ou 3.

**Critère 2 - Contournement des voies normales de rejet ayant un impact significatif, dépassement avéré de l'une des limites de rejets dans le milieu fixée par un arrêté autorisant les prélèvements et les rejets de l'installation pour les substances chimiques, ou rejet significatif de substance chimique non autorisé (hors substances appauvrissant la couche d'ozone).**

### Précisions :

Par rejet significatif de substance chimique non autorisée, il faut comprendre l'identification dans les rejets de substances en quantité conduisant à un impact significatif.

L'émission de substances appauvrissant la couche d'ozone en quantité significative relève du critère 6.

Les dépassements avérés de limites de rejets ne sont pas déclarés dans le cas où l'autosurveillance permanente de ces rejets est assurée et où moins de 10 % de la série des résultats des mesures dépassent les valeurs limites prescrites, sans toutefois dépasser le double de ces valeurs. Ces 10 % sont comptés sur une base de 24 heures effectives de fonctionnement pour les rejets gazeux et sur une base mensuelle pour les rejets liquides. Dans le cas où la surveillance est exercée par mesures ponctuelles, un dépassement ponctuel inférieur à 10% du flux journalier ne sera pas considéré comme significatif.

**Critère 3 - Dépassement avéré de l'une des limites de rejets ou de concentration présente fixée par la réglementation sanitaire ou un arrêté autorisant les prélèvements et les rejets de l'installation pour les substances microbiologiques.**

### Précisions :

Le dépassement avéré des limites peut nécessiter plusieurs mesures de confirmation.

Le dépassement conjoint de limites de rejets dans le domaine radioactif, chimique ou microbiologique donne matière à indiquer chacun des critères concernés dans la déclaration d'événement significatif\*.

\* Guide relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté des installations nucléaires de base et du transport de matières radioactives, la radioprotection ou l'environnement

**Critère 4 - Non-respect d'une disposition opérationnelle fixée dans un arrêté autorisant les prélèvements et les rejets de l'installation qui aurait pu conduire à un impact significatif pour l'environnement.**

Précisions :

*Entrent, en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :*

- cas listés à l'article 29 de l'arrêté du 26 novembre 1999 fixant les prescriptions techniques générales relatives aux limites et aux modalités des prélèvements et des rejets soumis à autorisation, effectués par les installations nucléaires de base.
- non-respect des conditions de rejet.
- défaut non compensé entraînant la perte de surveillance.

**Critère 5 - Acte ou tentative d'acte de malveillance susceptible d'affecter l'environnement.**

**Critère 6 - Non-respect des dispositions de l'arrêté du 31 décembre 1999, de prescriptions techniques d'équipements ou d'installations classées pour la protection de l'environnement qui aurait pu conduire à un impact significatif sur l'environnement (hors écarts aux arrêtés de rejets, aux études déchets).**

Précisions :

Les rejets accidentels ou déversements de produits toxiques, radioactifs, inflammables, corrosifs ou explosifs ou plus généralement étant susceptible d'avoir un impact sur l'environnement en quantité significative sont considérés comme des contournements des voies normales de rejet et sont traités dans le cadre des critères 1 et 2.

*Entrent, en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :*

- événement de nature à porter atteinte aux intérêts cités à l'article 1<sup>er</sup> de l'arrêté interministériel du 31 décembre 1999 fixant la réglementation technique générale destinée à prévenir et limiter les nuisances et les risques externes résultant de l'exploitation des installations nucléaires de base, à savoir ceux dont le développement aurait pu conduire, en l'absence de fonctionnement d'une barrière complémentaire, à des effets sur les groupes de référence supérieurs :
  - au seuil de mise en œuvre de mesure de protection du public en cas d'urgence radiologique,
  - au seuil des effets irréversibles en matière chimique,
  - au seuil des effets irréversibles en matières d'effets thermiques,
  - au seuil des effets irréversibles en matière d'effets de surpression,
- émission de substances appauvrissant la couche d'ozone en quantité significative.
- non-respect avéré des limites réglementaires de bruit (émergence et des bruits à tonalité marquée), sauf ouverture ponctuelle de soupape.
- perte totale de leur fonction pour les dispositifs de protection du milieu naturel contre les pollutions par des matières radioactives, chimiques ou biologiques (dispositifs de confinement et de rétention), qui aurait pu conduire à une pollution significative, si ces dispositifs avaient été sollicités.
- incinération à l'air libre de déchets.

**Critère 7 - Non-respect de l'étude déchets du site ou de l'installation conduisant à engager l'élimination d'un déchet nucléaire dans une filière conventionnelle ou à remettre en cause le caractère conventionnel d'une zone.**

Précisions :

<sup>1</sup> Guide relatif aux modalités de déclaration et à la codification des critères relatifs aux événements significatifs impliquant la sûreté des installations nucléaires de base et du transport de matières radioactives, la radioprotection ou l'environnement



*Entrent, en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :*

- non-respect de la procédure de déclassement d'un déchet nucléaire en déchet conventionnel.
- écart notable par rapport aux procédures de mise aux déchets pour les déchets nucléaires.
- découverte de déchets nucléaires parmi des déchets réputés conventionnels.
- découpe à l'air libre de déchets nucléaires.

**Critère 8 - Découverte d'un site pollué de manière significative par des matières chimiques ou radioactives.**

Précisions :

*Entrent, en particulier, dans cette catégorie le cas suivant :*

- découverte d'une contamination de nappe anormale par rapport au bruit de fond.

**Critère 9 - Tout autre événement susceptible d'affecter la protection de l'environnement jugé significatif par l'exploitant ou par l'Autorité de sûreté nucléaire.**



**ANNEXE 9 : CRITERES DE DECLARATION DES EVENEMENTS SIGNIFICATIFS DE TRANSPORT DE MATIERES RADIOACTIVES**

**Critère 1 - Perte ou vol d'un colis de matières radioactives lors d'un transport.**

Précisions :

*Entre, en particulier, dans cette catégorie le cas suivant :*

- vol avéré, la conséquence de l'événement étant la disparition de matière radioactive.

**Critère 2 - Expédition d'un colis alors que le destinataire n'est pas en mesure d'être livré.**

Précisions :

*Entrent, en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :*

- destinataires inconnus.
- installations non autorisées à recevoir un tel colis.

**Critère 3 - Découverte fortuite d'un colis de matières radioactives issu d'un transport n'ayant pas fait l'objet de déclaration de perte.**

**Critère 4 - Evénement quelle qu'en soit la gravité, dès qu'il serait susceptible de conduire à des interprétations erronées ou malveillantes dans les médias ou le public.**

**Critère 5 - Acte de malveillance constaté ou tentative d'acte de malveillance susceptible d'affecter la sûreté du transport.**

Précisions :

*Entre, en particulier, dans cette catégorie le cas suivant :*

- tentative de vol.

**Critère 6 - Agression due, soit à des phénomènes naturels, soit à des activités humaines ayant affecté réellement ou potentiellement la sûreté du transport.**

Précisions :

*Entre, en particulier, dans cette catégorie le cas suivant :*

- accidents de circulation (sans mort ni blessé grave).

**Critère 7 - Evénement d'origine nucléaire ou non, ayant entraîné mort d'homme ou blessure grave nécessitant une évacuation du ou des blessés vers un centre hospitalier, lorsque l'origine des blessures est en rapport direct avec la sûreté du transport.**

**Critère 8 - Défaut, dégradation ou défaillance ayant affecté une fonction de sûreté qui a eu ou aurait pu avoir des conséquences significatives.**



**Critère 9 - Événement ayant affecté une ou plusieurs barrières interposées entre la matière radioactive et les personnes, et ayant entraîné, ou ayant pu entraîner, une dispersion de ces substances ou une exposition significative des personnes aux rayonnements ionisants au regard des limites fixées par la réglementation.**

**Critère 10 - Non respect des exigences réglementaires du transport de matières radioactives qui a eu ou aurait pu avoir des conséquences significatives.**

Précisions :

Par exigence réglementaire, on entend les arrêtés relatifs à chaque mode (route, voie ferrée, voie fluviale, voie maritime, voie aérienne), les certificats d'agrément des modèles de colis ou de matière et les certificats d'approbation d'expédition.

Les cas de contamination et de non respect des limites de l'intensité de rayonnement relèvent du critère 12.

**Critère 11 - Événement, même mineur, affectant une fonction de sûreté, dès lors qu'il présente un caractère répétitif dont la cause n'a pas été identifiée ou qui est susceptible d'être précurseur d'incidents.**

**Critère 12 - Non respect de l'une des limites réglementaires applicable à l'intensité de rayonnement ou à la contamination**

Précisions :

*Entrent en particulier, dans cette catégorie les cas suivants :*

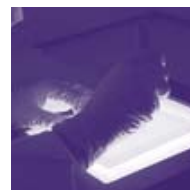
- dépassement des valeurs réglementaires sur toute surface externe des colis.
- dépassement des valeurs réglementaires sur toute surface externe ou interne du suremballage, du conteneur ou du moyen de transport.

**Critère 13 - Tout autre événement susceptible d'affecter la sûreté des transport jugé significatif par l'exploitant ou par l'Autorité de sûreté nucléaire.**



## GLOSSAIRE

- **AIEA** : agence internationale de l'énergie atomique
- **ASN** : autorité de sûreté nucléaire
- **CDE** : cessation définitive d'exploitation
- **DEM** : démantèlement
- **DGSNR** : direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection
- **DSNR** : division de la sûreté nucléaire et de la radioprotection
- **Entité responsable** : il s'agit de l'entité responsable de la déclaration et de la production du compte-rendu d'événement significatif, à savoir l'exploitant d'une INB ou l'expéditeur d'un transport.
- **Événement intéressant** : il s'agit d'événement dont l'importance immédiate ne justifie pas une analyse individuelle mais qui peut présenter un intérêt dans la mesure où son caractère répétitif pourrait être le signe d'un problème nécessitant une analyse approfondie.
- **Événement significatif** : il s'agit d'événement que l'on considère comme relevant d'un des critères de déclaration définis a priori dans le présent guide.
- **INB** : installation nucléaire de base
- **INES** : échelle internationale des événements nucléaires
- **IPS** : important pour la sûreté
- **IRSN** : institut de radioprotection et de sûreté nucléaire
- **MAD** : mise à l'arrêt définitif
- **PPI** : plan particulier d'intervention.
- **PSS-TMR** : plans de secours spécialisés pour les transports de matières radioactives.
- **PUI** : plan d'urgence interne.
- **REP** : réacteur à eau pressurisée
- **RGE** : règles générales d'exploitation
- **STE** : spécifications techniques d'exploitation, il s'agit de règles techniques précisant les limites de fonctionnement d'une installation prévues dans les études de sûreté.
- **Système de protection et/ou système de sauvegarde** : système n'ayant aucun rôle dans le fonctionnement normal de l'installation, dont la mise en service est automatique et ne demande une intervention humaine qu'après un temps suffisamment long pour que le diagnostic puisse être réalisé dans des conditions de calme suffisante. Il est requis au titre de la troisième ligne de défense en profondeur.



## Le Tritium : un risque sous-estimé

Pierre Barbey et David Boilley - Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest (ACRO)  
<http://acro.eu.org>

Le Tritium [ $^3\text{H}$ ] ou [T] est l'isotope radioactif de l'hydrogène [H]. A ce titre, il peut se substituer aux atomes d'hydrogène qui constituent l'un des quatre éléments fondamentaux (avec le carbone, l'azote et l'oxygène) de la matière organique, donc des corps vivants.

Le Tritium rejeté dans l'environnement, sous forme d'eau tritiée [HTO] ou sous forme de gaz (tritium et méthane), sera incorporé par les espèces vivantes de plusieurs façons :

- par inhalation,
- par transfert cutané,
- par ingestion.

En dehors des expositions professionnelles, c'est la voie ingestion qui est le mode d'exposition nettement dominant pour le public.

L'eau tritiée incorporée par un organisme vivant se comporte de manière identique à l'eau constitutive de cet organisme (un peu plus de 70% chez l'homme à plus de 90% dans certaines espèces végétales et animales) et se répartit dans tout le corps.

Parmi les espèces végétales, plantes en milieu terrestre et phytoplancton en milieu aquatique, l'activité de photosynthèse conduit à l'incorporation d'eau tritiée [HTO] pour la synthèse de molécules organiques [OBT].

Ensuite, par ingestion, les espèces vivantes (et l'homme en bout de chaîne alimentaire) incorporent du Tritium sous forme d'eau tritiée mais également sous forme de tritium organique.

### 1 | Le système de radioprotection

En tant qu'isotope de l'hydrogène, le tritium est bien un élément toxique en raison exclusivement de sa nature radioactive. N'en déplaise à ceux qui, inlassablement, cherchent à le distinguer des autres substances radioactives pour mieux le banaliser. En fait, le débat qui s'est instauré depuis plusieurs années dans une partie de la communauté scientifique viserait plutôt à réévaluer à la hausse le risque radio-induit qui est affecté au Tritium [RP-152, 2008], [AGIR, 2007].

Dans le système de radioprotection actuel, le risque radio-induit est construit pour l'essentiel à partir des conséquences observées sur les survivants de Hiroshima et de Nagasaki qui ont subi une exposition externe à des rayonnements (principalement des photons) de façon aiguë. Quelques cohortes de patients et de travailleurs exposés ont permis de préciser le modèle de risque.

Lorsqu'il s'agit d'une contamination interne chronique, le système de radioprotection développé par la CIPR (Commission Internationale de Protection Radiologique) vise à quantifier le dépôt d'énergie par le rayonnement émis par les substances radioactives incorporées en le moyennant par tissu ou par organe. Il intègre en outre un coefficient de correction, appelé facteur de pondération ( $w_R$ ), pour tenir compte de la nature du rayonnement, essentiellement de la densité d'ionisation qu'il produit dans la matière [CIPR103, 2007]. Par analogie (portant sur les doses équivalentes aux tissus ou aux organes), les coefficients de risques radio-induits issus d'Hiroshima-Nagasaki sont appliqués de la même façon aux situations de contaminations internes.

### 2 | Le risque lié au tritium est sous-estimé

Cette approche simplificatrice ne tient pas compte de l'hétérogénéité, en particulier à l'échelle cellulaire, du dépôt d'énergie produit par les rayonnements bêta du tritium du fait de son faible parcours dans la matière vivante. Ce parcours de l'ordre du micron (0,6  $\mu\text{m}$  en moyenne et 6  $\mu\text{m}$  au maximum), nettement inférieur au diamètre moyen d'une cellule, peut conduire à ce qu'une quantité d'énergie importante soit déposée dans l'ADN si l'atome de tritium est localisé au niveau de la chromatine. Cette question est en outre accentuée par une densité d'ionisation élevée due aux bêtas du tritium [tableau n°1] comparativement aux rayonnements de référence (gamma du cobalt-60 ou rayons X de 250 kV) censés représenter le rayonnement externe<sup>2</sup> produit lors des explosions nucléaires.

Tableau n°1 : Dépôt d'énergie par unité de parcours dans la matière

	Bêtas [ $^3\text{H}$ ]	Ray. X (250 kV)	Gammas [ $^{60}\text{Co}$ ]
Transfert linéique d'énergie (keV/ $\mu\text{m}$ )	4,7	1,7	0,22

Il s'agit là, sans doute, d'une des raisons principales qui expliquent la toxicité particulière du tritium car l'efficacité d'altération biologique des radiations est étroitement dépendante de la densité d'ionisation (exprimée par le transfert linéique d'énergie) [HUNTER, 2009].

En effet, de nombreux travaux scientifiques ont été réalisés pour évaluer les effets biologiques du tritium par comparaison à ceux obtenus à partir des rayonnements de référence. Ils sont très largement concordants pour exprimer, à dose absorbée égale, une radiotoxicité clairement plus élevée du tritium par rapport aux rayonnements de référence. A travers ces expérimentations, les auteurs calculent un coefficient d'efficacité

<sup>1</sup> Organically Bound Tritium ou tritium organiquement lié

<sup>2</sup> Les radiations gamma subies lors des explosions nucléaires se situent dans des énergies élevées (2 à 5 MeV).



biologique (EBR) qui est le rapport, pour une même dose absorbée, des dégâts biologiques induits par les bêtas du tritium sur ceux induits par les photons (X ou gamma). Ce rapport est souvent voisin de 1,5 à 2 (par comparaison aux rayons X) et de l'ordre de 2 à 4 (par comparaison aux rayons gamma) [LITTLE, 2008]. De tels résultats sont cohérents avec une approche biophysique qui conduit à un EBR théorique de 3,75.

Parmi ces expérimentations, celles qui présentent un intérêt prépondérant sont celles qui étudient des cibles biologiques telles que l'induction de cancers ou des anomalies chromosomiques car elles correspondent aux effets stochastiques. Dans ce cas-là, les EBR servent à construire les facteurs de pondération  $w_R$ .

Or, la CIPR a fixé arbitrairement un  $w_R = 1$  pour l'ensemble des rayonnements bêta quels qu'ils soient. Pourtant, l'on sait fort bien que l'efficacité biologique peut varier significativement selon l'énergie associée aux particules chargées légères. Straume a montré que l'EBR du Tritium est 10 fois plus élevé que l'EBR d'électrons de 15 MeV [STRAUME, 1995]. Concrètement, de ce seul point de vue du transfert linéique d'énergie, cela signifie que le risque radio-induit dû au tritium est sous-évalué d'au moins un facteur 2 à 4.

Par conséquent, toujours pour ce seul argument évoqué ici, les coefficients de dose par unité d'incorporation (CDUI) établis pour le Tritium [tableau n°2] devraient être corrigés, a minima, par ce même facteur. Ces coefficients permettent de calculer la dose efficace reçue par un individu (en Sv) à partir de la connaissance de l'activité incorporée (en Bq de tritium).

Tableau n°2 : Coefficient de dose efficace engagée par unité incorporée par ingestion (Sv.Bq<sup>-1</sup>) pour la population (\*)

Forme chimique	≤ 1 an	1-2 ans	2-7 ans	7-12 ans	12-17 ans	adulte
Eau tritiée	6,4.10 <sup>-11</sup>	4,8.10 <sup>-11</sup>	3,1.10 <sup>-11</sup>	2,3.10 <sup>-11</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>	1,8.10 <sup>-11</sup>
Tritium organique	1,2.10 <sup>-10</sup>	1,2.10 <sup>-10</sup>	7,3.10 <sup>-11</sup>	5,7.10 <sup>-11</sup>	4,2.10 <sup>-11</sup>	4,2.10 <sup>-11</sup>

(\*) : Directive 96/29/Euratom du 13 mai 1996

### 3 | Incorporation de produits organiques tritiés et modèle biocinétique CIPR

D'autres questions relatives à la toxicité du tritium laissent suggérer que la sous-estimation du risque lié à ce radioélément pourrait être plus importante encore.

Le modèle biocinétique pour l'eau tritiée et les composés organiques tritiés est décrit pour le travailleur dans la Publication 78 de la Commission [ICRP78, 1999]. Il est représenté par 2 compartiments représentant l'eau totale du corps (A) et l'ensemble de la matière organique (B). Il suppose que 97% de l'eau tritiée [tableau n°3] est en équilibre avec l'eau du corps et est retenu avec une demi-vie de 10 jours, le restant étant incorporé dans les molécules organiques et retenu avec une demi-vie de 40 jours. Pour les composés organiques du tritium [tableau n°4], 50% de l'activité est retenu avec la période biologique de l'eau libre (10 jours) et 50% avec la période biologique du carbone organique (40 jours).

Tableau n°3 : Données biocinétiques pour l'eau tritiée (HTO) selon la CIPR

Compartiment	Fraction incorporée (%)	Période biologique (jours)
A	97	10
B	3	40

<sup>3</sup> Base azotée dérivant de la pyrimidine, qui entre dans la composition des nucléotides, des acides nucléiques.

Tableau n°4 : Données biocinétiques pour le Tritium organiquement lié (OBT) selon la CIPR

Compartiment	Fraction incorporée (%)	Période biologique (jours)
A	50	10
B	50	40

Le modèle CIPR est mis en défaut par de récentes expérimentations où des rats ont été nourris avec du poisson prélevé dans la Baie de Cardiff (fort marquage en tritium libre et organique) [HODGSON, 2005].

Le modèle CIPR sous-estimerait donc l'incorporation dans la matière organique et sa rétention dans le corps comme l'indique le tableau suivant :

Tableau n°5 : Données biocinétiques pour le Tritium organiquement lié (OBT) [HODGSON]

Compartiment	Fraction incorporée (%)	Période biologique (jours)
A	70	10
B	30	100

D'autres auteurs, qui proposent un modèle alternatif multicompartimental, considèrent également que le modèle de la CIPR sous-estime la concentration en tritium organique présente dans le corps après incorporation [GALERIU, 2009].

L'ingestion de produits organiques tritiés est un facteur aggravant qui peut être parfois très élevé. Ainsi des auteurs ont pu montrer que la thymidine tritiée est environ 10 000 fois plus radiotoxique que l'eau tritiée. D'autres ont observé que l'arginine tritiée, qui est très rapidement incorporée dans l'embryon de souris, est encore plus radiotoxique pour cet élément (au stade de blastocyste) [MULLER, 1986].

### 4 | La transmutation du tritium et l'effet isotopique

Deux autres raisons théoriques viennent renforcer les raisons plausibles qui peuvent expliquer l'existence d'un EBR presque toujours supérieurs à 1 avec le tritium.

Tout d'abord, lorsqu'un atome [<sup>3</sup>H] se désintègre en émettant une particule bêta, il se transforme en [He] (hélium). Pour le tritium organique, cette transmutation conduit à la formation d'un carbone ionisé. Des expérimentations portant sur l'incorporation de bases pyrimidiques<sup>3</sup> tritiées dans différents types de cellules ont démontré un rôle mutagène de cette transmutation [TEEBOR, 1984]. Des auteurs utilisant de la thymidine tritiée sur des cellules humaines ont pu établir que 31% des ruptures monocaténares produites sur l'ADN seraient associées à ce phénomène de transmutation [TISLJAR-LENTULIS, 1983].

Par ailleurs, la différence de masse atomique entre des isotopes d'une même famille conduit à ce qui est communément appelé un « effet isotopique ». La différence de masse entre le tritium et l'hydrogène (un facteur 3) est susceptible de produire un effet discriminant entre ces deux éléments. Des données scientifiques plus récentes suggèrent une concentration renforcée de tritium au niveau de la couche d'hydratation intimement liée à l'ADN. Bien qu'il ne s'agisse pas de tritium organiquement lié au sens usuel, Baumgartner et collaborateurs ont clairement montré un enrichissement d'eau tritiée liée à des macromolécules (par comparaison à l'eau libre dans la cellule). Cet enrichissement en tritium est d'un facteur 1,4 pour l'eau d'hydratation des protéines et d'un facteur 2 pour l'eau d'hydratation de l'ADN [BAUMGARTNER, 2004].

## 5 | Une première conclusion

En l'état actuel des connaissances et par précaution, l'ACRO estime que la CIPR devrait dès maintenant réévaluer le risque radio-induit lié au tritium en affectant un facteur de pondération  $w_T = 5$  pour le rayonnement bêta de cet isotope.

Certes, le système de radioprotection institué par la CIPR est avant tout un système de gestion du risque radiologique et, à ce titre, il doit limiter la complexification du système. Néanmoins, avec la récente CIPR-103, la Commission n'a pas hésité à modifier les facteurs de pondération pour les neutrons (en adoptant des fonctions continues complexes) et à réduire par un facteur 2,5 le  $w_T$  attribué aux protons. Enfin, alors que la CIPR prétend que son système de radioprotection s'appuie sur le principe de précaution, il n'est pas acceptable que la Commission continue à sous-estimer un risque, qui prend une grande proportion sur le plan environnemental, sous prétexte de simplification.

En attendant cette réévaluation, les autorités françaises doivent anticiper l'augmentation très probable du facteur de pondération.

## 6 | Comportement environnemental

Dans l'environnement, le tritium ne semble pas se comporter comme le prédisent les modèles<sup>4</sup>. De nombreux animaux marins ou de rivières ont des concentrations en tritium qui sont plus fortes que celle dans l'eau environnante. Il n'y a pas d'explication claire de ce phénomène pour le moment. Tout le tritium est-il rejeté sous forme d'eau tritiée ? N'y a-t-il pas des rejets sous autres formes chimiques qui échappent aux contrôles ? Ou, plus directement, peut-il exister un mécanisme de bioaccumulation (terme employé par les autorités anglaises en charge du contrôle de l'environnement) non encore élucidé ?

A notre connaissance, aucune donnée environnementale ne met en évidence le phénomène inverse. Ces observations tendent donc à accentuer l'impact du tritium dans l'environnement et doivent aussi être prises en compte.

## 7 | Conséquences pour les rejets tritiés

Conformément à l'article 6 de la directive 96/29/Euratom, « la justification des catégories ou types de pratiques existants peut faire l'objet d'une révision chaque fois que des connaissances nouvelles et importantes concernant leur efficacité ou leurs conséquences sont acquises ». La réévaluation en cours au niveau européen de la radiotoxicité du tritium impose donc de revisiter les pratiques concernant les rejets et le stockage des déchets tritiés. En application du principe de précaution, les autorisations de rejet devraient être revues à la baisse. Rappelons que les engagements de la France vis-à-vis de la convention d'OSPAR vont dans le même sens pour les rejets dans l'Atlantique Nord. Ce n'est malheureusement pas la tendance actuelle.

Nous sommes conscients que le tritium peut difficilement être capté et que son stockage pose des problèmes, comme le montre le cas du centre de stockage de la Manche qui contamine encore les nappes phréatiques. Il faut donc viser à réduire sa production en amont. Les demandes récentes d'EDF d'augmenter ses rejets tritiés suite à l'utilisation de nouveaux combustibles à haut taux d'enrichissement, n'ont pas été justifiées.

Aucun bilan environnemental de cette nouvelle pratique n'ayant été présenté, l'ACRO fait sien la conclusion de l'ANCCLI qui, à l'issue d'un colloque pluraliste sur le sujet, a demandé qu'« aucune augmentation des rejets de tritium [ne soit permise] tant que les effets liés à une exposition chronique à cet élément ne seront pas mieux connus ». Elle regrette aussi que des autorisations de rejet à la hausse aient été délivrées alors que les travaux de ces groupes n'étaient pas terminés. Cela viole l'esprit de la convention d'Aarhus qui doit encadrer toute concertation en matière d'environnement.

Il en est de même pour la production de tritium militaire qui n'a jamais été justifiée ni débattue démocratiquement. L'ACRO aimerait connaître les stratégies mises en place pour diminuer cette production dans un contexte international qui tend vers une réduction des arsenaux nucléaires des grandes puissances.

## 8 | Conclusion

Il y a 10 ans déjà, lors d'un colloque de la SFRP<sup>5</sup> centré sur le tritium, l'ACRO était intervenue pour demander que soit réévalué le risque associé au tritium notamment en prenant mieux en compte les EBR définis expérimentalement. Nous n'avons pas cessé de porter sur la place publique les nouvelles données de la littérature scientifique et d'interpeller les pouvoirs publics face aux tentatives de banalisation des rejets de tritium dans l'environnement.

L'ACRO continuera inlassablement à réclamer que le risque radio-induit lié au tritium soit revu à la hausse et que toutes les conséquences soient tirées en matière de plans de surveillance environnementale (analyses OBT) et d'évaluation de l'impact sanitaire.

Enfin l'ACRO estime que la question du Tritium mérite que des axes de recherche soient fortement soutenus en particulier dans le domaine de l'épidémiologie (conduire des études d'envergure internationale comme cela a été fait pour le radon), dans celui d'une meilleure connaissance des effets à l'échelle cellulaire et sur la question d'une possible bioaccumulation dans l'environnement.

<sup>4</sup> Voir la contribution d'A. Guillemette et J. C. Zerbib à ce livre blanc.

<sup>5</sup> Colloque sur le tritium organisé par la Société Française de Radioprotection, Octobre 1999.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES



- [AGIR, 2007] **Report of AGIR (2007)**. Review of risks from Tritium.
- [BAUMGARTNER, 2004] Baumgärtner F. and Donhaerl W. Non-exchangeable organically bound tritium (OBT): its real nature. *Anal. Bioanal. Chem.* 379 (2004) 204-209.
- [GALERIU, 2009] Galeriu D., Melintescu A., Beresford N.A., Takeda H. and Crout N.M.J. The dynamic transfer of  $^3\text{H}$  and  $^{14}\text{C}$  in mammals: a proposed generic model. *Radiat. Environ. Biophys.* 48 (2009) 29-45.
- [HODGSON, 2005] Hodgson A., Scott J.E., Fell T.P. and Harrison J.D. Radiation doses from the consumption of Cardiff Bay flounder containing organically bound tritium (OBT). *J. Radiol. Prot.* 25 (2005) 149-159.
- [HUNTER, 2009] Hunter N. and Muirhead C.R. Review of relative biological effectiveness dependence on linear energy transfer for low-LET radiations. *J. Radiol. Prot.* 29 (2009) 5-21.
- [ICRP78, 1999] ICRP Publication 78 (1999) Individual Monitoring for Internal Exposure of Workers. *Ann. ICRP* 27(3-4).
- [ICRP103, 2007] ICRP Publication 103 (2007). The 2007 recommendations of the International Commission on Radiological Protection. *Ann. ICRP* 37(2-4).
- [LITTLE, 2008] Little M.P. and Lambert B.E. Systematic review of experimental studies on the relative biological effectiveness of tritium. *Radiat. Environ. Biophys.* 47 (2008) 71-93.
- [MULLER, 1986] Müller W.U., Steffer C., Molls M. and Glück L. Radiotoxicity of  $^3\text{H}$ -Thymidine and  $^3\text{H}$ -Arginine in pre-implantation mouse embryos in vitro. *Radiat. Prot. Dosimetry* 16, 1-2 (1986) 155-158.
- [RP-152, 2008] Radiation protection n°152 (2008). Emerging issues on Tritium and low energy beta emitters.
- [STRAUME, 1995] Straume T. High-energy gamma rays in Hiroshima and Nagasaki : implications for risk and  $w_R$ . *Health Phys.* 69 (1995) 954-956.
- [TEEBOR, 1984] Teebor G.W., Frenkel K. and Goldstein M.S. Ionizing radiation and tritium transmutation both cause formation of 5-hydroxymethyl-2'-deoxyuridine in cellular DNA. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 81 (1984) 318-321.
- [TISLJAR-LENTULIS, 1983] Tisljar-Lentulis G., Henneberg P., Feinendegen L.E. and Commerford S.L. The oxygen enhancement for single- and double-strand-breaks induced by tritium incorporated in DNA of cultured human T1 cells. Impact of the transmutation effect. *Radiat. Res.* 94 (1983) 41-50.