

**Règlement technique de l'Agence fédérale de Contrôle nucléaire du xx/xx/xxxx déclinant en termes pratiques l'objectif de sûreté nucléaire qui consiste à prévenir les accidents et, en cas de survenance d'un accident, à en atténuer les conséquences et éviter les rejets radioactifs précoces ou massifs.**

Vu l'arrêté royal du 30 novembre 2011 portant prescriptions de sûreté des installations nucléaires, ci-après l'« AR PSIN », l'article 3/1, inséré par l'arrêté royal du 9 octobre 2018 ;

Vu l'arrêté royal du 20 juillet 2001 portant règlement général de la protection de la population, des travailleurs et de l'environnement contre le danger des rayonnements ionisants, ci-après le « RGPRI », notamment les articles 20.1.1.1, 20.1.3, 20.1.4, 20.1.7, 20.2.3, 67.2 et 67.4 ;

Considérant l'arrêté royal du 1<sup>er</sup> mars 2018 portant fixation du plan d'urgence nucléaire et radiologique pour le territoire belge, ci-après l'« AR Plan d'urgence » ;

Considérant la directive 2014/87/EURATOM du Conseil du 8 juillet 2014 modifiant la directive 2009/71/Euratom établissant un cadre communautaire pour la sûreté nucléaire des installations nucléaires ;

Considérant la directive de l'AFCN 2013-05-15-NH-5-4-3-EN « Guideline - Safety demonstration of new class I nuclear installations - Approach to Defence-in-Depth, radiological safety objectives and application of a graded approach to external hazards » de 2017 dans laquelle les dispositions du présent règlement technique étaient déjà incluses;

Considérant le rapport de la WENRA « Safety of new NPP designs » de 2013 et la structure de la défense en profondeur qui y est décrite ;

Considérant la prise de position de la WENRA « statement on safety objectives for new nuclear power plants » de novembre 2010 qui définit des objectifs de sûreté quantifiés à atteindre en cas d'accidents et d'accidents graves ;

Considérant le rapport de la WENRA « Practical Elimination Applied to New NPP Designs - Key Elements and Expectations » de 2019 qui définit les attentes de l'association par rapport au concept d'élimination pratique ;

Considérant le document de Bel V R-SG-17-001-0-e-0, « Guidance on the application of conservative and less conservative approaches for the analysis of radiological consequences » de 2017 qui définit les attentes en matière de détermination des conséquences radiologiques d'un rejet de substances radioactives en situations accidentelles ;

Considérant la directive de l'AFCN 2014-03-28-NH-5-4-4-EN « Guideline on the evaluation of the seismic hazards for new class I nuclear installations » de 2015 qui détermine les attentes en matière d'évaluation du risque sismique ;

Considérant la directive de l'AFCN 2014-03-18-RK-5-4-4-EN « Guideline on the categorization and assessment of accidental aircraft crashes in the design of new class I nuclear installations » de 2015 qui détermine les attentes en matière d'évaluation du risque de chute d'un avion ;

Considérant la directive de l'AFCN 2014-03-13-RK-5-4-2-EN « Guideline on the evaluation of external flooding hazard for new class I nuclear installations » de 2015 qui détermine les attentes en matière d'évaluation du risque d'inondation d'origine externe ;

Considérant que l'article 3/1 de l'AR PSIN stipule que l'objectif de sûreté nucléaire est de prévenir les accidents et, en cas de survenance d'un accident, d'en atténuer les conséquences et d'éviter les rejets radioactifs précoces ou massifs ;

Considérant que l'article 3/1 de l'AR PSIN stipule que l'Agence peut adopter un règlement technique pour préciser la traduction pratique de l'objectif de sûreté nucléaire, afin d'assurer la cohérence avec les dispositions de l'arrêté royal du 1<sup>er</sup> mars 2018 portant fixation du plan d'urgence nucléaire et radiologique pour le territoire belge ;

Considérant que le présent règlement technique est structuré comme suit pour correspondre aux dispositions de l'article 3/1 de l'AR PSIN :

- Le chapitre 2 décrit l'objectif général de sûreté nucléaire qui consiste à limiter les conséquences d'un accident et à éviter les rejets radioactifs précoces ou massifs, par rapport au concept de la défense en profondeur et des objectifs quantitatifs de sûreté qui y sont associés, conformément aux points b) à e) de l'article 3/1, ainsi qu'au concept d'élimination pratique ;
- Le chapitre 3 décrit les objectifs quantitatifs de sûreté nucléaire qui sont en lien direct avec les dispositions du RGPRI ou qui sont cohérents avec les dispositions de l'AR Plan d'urgence ;
- Le chapitre 4 décrit la méthode utilisée pour démontrer que l'impact des risques externes est minimisé, en vertu du point a) de l'article 3/1, et établir un lien avec le concept de défense en profondeur.

Considérant que l'article de l'AR PSIN 3/2 stipule que pour les installations qui ont reçu une première autorisation avant le 15 août 2014, l'objectif de sûreté nucléaire repris à l'article 3/1 de l'AR PSIN 3/2 doit être utilisé comme référence pour la mise en œuvre en temps utile de mesures raisonnablement faisables d'amélioration de la sûreté des installations, y compris dans le cadre des révisions périodiques de sûreté telles que définies à l'article 14 de l'AR PSIN.

## **Chapitre 1 Définitions**

### **Article 1 Définitions**

1. Conditions : les états, situations, événements, incidents, accidents et accidents graves qui ont été considérés à la conception et qui font partie de la démonstration de sûreté.
2. Zone de planification d'urgence (zone de mise à l'abri et zone d'évacuation) : les régions situées à proximité d'une installation nucléaire qui sont visées à l'article 7.2.1 de l'annexe à l'AR Plan d'urgence.
3. Consommable : une denrée alimentaire destinée à la consommation humaine et/ou animale est considérée consommable si le niveau de contamination radioactive de cette denrée alimentaire est inférieur aux niveaux de référence en matière de contamination spécifiés à l'art. 6.3.5 de l'annexe à l'AR Plan d'urgence.
4. Fréquence de dépassement : la probabilité annuelle de survenance d'un phénomène d'origine externe dont l'intensité est égale ou supérieure à un niveau d'intensité déterminé.

## **Chapitre 2: Objectif général de sûreté nucléaire**

### **Art. 2 Atteinte de l'objectif de sûreté nucléaire**

L'objectif de sûreté nucléaire consiste à prévenir les accidents et, en cas de survenance d'un accident, à atténuer les conséquences et éviter les rejets radioactifs précoces ou massifs. Cet objectif est atteint par l'application du concept de défense en profondeur et par l'élimination pratique de situations susceptibles d'engendrer des rejets radioactifs précoces ou massifs.

### Art.3 Catégorisation des conditions considérées dans la démonstration de sûreté

Les conditions identifiées notamment sur base de l'article 7.3 de l' AR PSIN comme faisant partie de la base de conception ou d'une révision de celle-ci sont catégorisées comme suit selon les catégories définies à l'article 1<sup>er</sup> de l'AR PSIN :

- C2: *Incidents de fonctionnement prévus;*
- C3a: *Accidents de base de conception;*
- C3b: *Accidents du domaine d'extension de la conception « A » (DEC-A);*
- C4: *Accidents du domaine d'extension de la conception « B » (DEC-B ou accidents graves).*

Les situations qui sont pratiquement éliminées sont catégorisées dans :

- P: Situations pratiquement éliminées.

### Art. 4 Défense en profondeur

Les études de sûreté doivent démontrer que l'installation respecte la structure de la défense en profondeur, définie dans le tableau 1, et remplit les objectifs de sûreté quantifiés.

**Tableau 1. Objectifs de la défense en profondeur définis à l'article 3/1 de l'AR PSIN.**

Niveau	Objectif	Conditions	Objectif de sûreté quantifié
1	Prévenir les incidents de fonctionnement prévus ou les défaillances (AR PSIN art.3/1 point b))	C1: Fonctionnement normal	(voir RGPRI article 20.1.4)
2	Maîtriser les incidents de fonctionnement prévus et repérer les défaillances/déviations (AR PSIN art.3/1 point c))	C2: Incidents de fonctionnement prévus et/ou écarts prévus par rapport au fonctionnement normal	SO1 (voir art.6)
3	Maîtriser les accidents de base de conception (AR PSIN art.3/1 point d))	C3a: Conditions de base de conception	SO2 (voir art. 7)
	Maîtriser les conditions d'extension de la conception et notamment prévenir la progression des accidents vers des accidents graves (AR PSIN art.3/1 point e))	C3b: Conditions d'extension de la conception ou DEC-A	SO2 (voir art. 7)
4	Atténuer les conséquences des accidents graves (AR PSIN art.3/1 point e))	C4: Conditions d'extension de la conception, DEC-B ou accidents graves	SO3 (voir art. 8)
5	Permettre la gestion des situations d'urgence	(voir AR plan d'urgence)	-

### Art. 5 Elimination pratique

Doivent être pratiquement éliminées les situations auxquelles le concept de défense en profondeur ne s'applique pas ou ne peut être appliqué entièrement et qui sont susceptibles d'engendrer des rejets radioactifs précoces ou massifs, c'est-à-dire des rejets qui ne respectent pas un ou plusieurs critères du SO3.

Une situation est pratiquement éliminée lorsque sa survenance est :

- physiquement impossible, ou
- extrêmement improbable avec un haut degré de confiance.

Une situation pratiquement éliminée ne fait pas l'objet d'une étude de sûreté. Par contre, la justification de l'élimination pratique d'une situation doit faire partie du rapport de sûreté.

## **Chapitre 3: Objectifs de sûreté nucléaire quantifiés**

### **Art.6. Objectif SO1**

Il convient de démontrer pour les événements et incidents catégorisés en C2 que les conséquences radiologiques sont tellement négligeables que même en cas de survenance de plusieurs de ces événements ou incidents, un dépassement des limites de dose pour les personnes du public fixées à l'article 20.1.4 du RGPRI est peu probable. Les critères à respecter sont les suivants :

- la dose efficace doit être inférieure à 0.1 mSv par événement et la dose équivalente à la thyroïde doit rester inférieure à 0.3 mSv par événement ou incident pour les enfants et femmes enceintes, lorsque la fréquence attendue de survenance de l'événement ou de l'incident est d'au moins une fois par an ;
- la dose efficace doit être inférieure à 0.5 mSv par événement et la dose équivalente à la thyroïde doit rester inférieure à 1.5 mSv par événement ou incident pour les enfants et femmes enceintes, lorsque la fréquence attendue de survenance de l'événement ou de l'incident est inférieure à une fois par an.

### **Art.7 Objectif SO2**

Il convient de démontrer pour les accidents catégorisés en C3a et C3b que les conséquences radiologiques hors site sont très limitées et qu'en particulier, l'adoption de mesures de mise à l'abri ou d'évacuation n'est pas nécessaire, pas plus que la prise d'iode, conformément à l'AR Plan d'urgence. Les critères à respecter sont les suivants :

- la dose efficace doit être inférieure à 5 mSv par accident sur une période de 24 heures ;
- la dose équivalente à la thyroïde doit être inférieure à 10 mSv par accident pour les enfants et femmes enceintes et inférieure à 50 mSv par accident pour les autres membres du public.

### **Art. 8 Objectif SO3**

Il convient de démontrer pour les accidents catégorisés en C4 que les conséquences radiologiques hors site sont tellement limitées que les mesures nécessaires sont limitées dans le temps et l'espace, que la mise en œuvre des mesures de relogement durable ou d'évacuation ne sont pas nécessaires hors des zones de planification d'urgence prévues pour ces mesures, qu'il y a un besoin limité de mise à l'abri, qu'il n'est pas question de mesures à long terme à l'égard de la chaîne alimentaire, comme le prévoit l'AR Plan d'urgence, et qu'il y a suffisamment de temps pour que ces mesures soient mises en œuvre. Les critères à respecter sont les suivants :

- la dose efficace pour le public doit être inférieure :
  - o à 5 mSv par accident sur une période de 24 heures en dehors de la zone de planification d'urgence pour la mise à l'abri (zone de mise à l'abri), et ;
  - o à 50 mSv par accident sur une période de 7 jours en dehors de la zone de planification d'urgence pour l'évacuation (zone d'évacuation), et ;
- la dose équivalente à la thyroïde doit être inférieure à 10 mSv par accident pour les enfants et femmes enceintes et à 50 mSv par accident pour les autres membres du public en dehors de la zone de mise à l'abri, et ;
- la dose efficace sur la durée de vie doit être inférieure à 1 Sv par accident pour le public, étant entendu que cette dose inclut la contribution de l'ingestion et qu'elle est intégrée sur une période d'au moins 50 ans suivant le passage du nuage radioactif, ou la dose efficace annuelle incluant la contribution de l'ingestion doit rester inférieure à 20 mSv pour chaque année suivant le passage du nuage radioactif ;
- en dehors d'une zone dont la superficie n'est pas plus grande que la zone de planification d'urgence pour la mise à l'abri, les produits de la chaîne alimentaire doivent être consommables un an après le début de l'accident ;
- il y a suffisamment de temps pour mettre en œuvre les éventuelles mesures du plan d'urgence nucléaire et radiologique nécessaires à la protection de la population et de l'environnement.

## **Art. 9 Activités prévues en cas d'accident ou d'accident grave**

En ce qui concerne les activités dont le rapport de sûreté prévoit la mise en œuvre en situations d'accident ou qui doivent être mises en œuvre dans de telles situations sur base d'obligations réglementaires, il convient de démontrer le respect des limites de dose fixées à l'article 20.1.3 du RGPRI pour les personnes professionnellement exposées. La démonstration de l'atteinte de cet objectif doit non seulement considérer l'activité et sa durée, mais également les éventuels déplacements que nécessitera l'activité.

## **Art. 10 Détermination des conséquences radiologiques d'un rejet**

Les conséquences radiologiques d'un accident ou incident sont déterminées en tenant compte des différentes contributions suivantes :

- pour la dose efficace sont considérées les incidences de l'irradiation directe, de l'inhalation et, le cas échéant, de l'irradiation due au passage du nuage radioactif et aux dépôts surfaciques ;
- pour la dose équivalente à la thyroïde sont considérées les incidences de l'inhalation ;
- pour la dose efficace sur la durée de vie sont considérées les incidences de l'ingestion, de l'inhalation et de l'irradiation due aux dépôts surfaciques.

Les mesures de protection qui devraient être mises en œuvre hors site ne sont par contre pas prises en compte pour déterminer les conséquences radiologiques d'un accident ou incident, à l'exception des éventuelles mesures prises par rapport à la chaîne alimentaire.

## **Chapitre 4: Risques externes d'origine naturelle et risques d'origine humaine involontaire**

### **Art. 11 Approche graduée**

L'impact des risques externes d'origine naturelle, y compris des risques extrêmes liés à des dangers causés involontairement par l'homme, doit être minimisé en incluant ces dangers dans la démonstration de sûreté et en prévoyant l'application d'une approche graduée.

### **Art. 12 Pire risque imaginable**

Pour l'approche graduée, le pire risque imaginable pour une installation nucléaire est déterminé en identifiant les conséquences radiologiques maximales d'un danger externe extrême qui impacterait l'installation nucléaire dans son intégralité et le terme source qui y est présent. Le pire risque imaginable peut être déterminé et utilisé pour chaque danger externe séparément.

### **Art. 13 Catégorisation du pire risque imaginable**

Le pire risque imaginable est utilisé comme suit pour caractériser l'installation – éventuellement pour chaque danger externe – et la catégoriser dans une « graded approach category » (GAC) :

- GAC1 : l'impact du pire risque imaginable pour l'installation nucléaire est inférieur à une dose efficace de 0.5 mSv et à une dose équivalente à la thyroïde de 1.5 mSv ;
- GAC2 : l'impact du pire risque imaginable pour l'installation nucléaire est inférieur à SO2 et supérieur à SO1 ;
- GAC3 : l'impact du pire risque imaginable pour l'installation nucléaire est inférieur à SO3 et supérieur à SO2 ;
- GAC4 : l'impact du pire risque imaginable pour l'installation nucléaire est supérieur à SO3.

Si l'exploitant peut démontrer que le pire risque imaginable est inférieur à SO3 lorsqu'il utilise une méthode de calcul moins conservatrice, tandis que ce risque est supérieur à SO3 lorsqu'il considère des hypothèses conservatrices, il peut proposer à l'Agence de catégoriser l'installation nucléaire en GAC3 plutôt qu'en GAC4.

#### Art. 14 Risques externes à considérer

En fonction de la « graded approach category » retenue, un danger externe doit faire l'objet d'analyses différentes (Hazard level=HL) :

Graded approach category	Risque externe à considérer dans la démonstration de sûreté ?		
	HL1	HL1*	HL2
<b>GAC1</b>	<i>Oui (limité)</i>	-	-
<b>GAC2</b>	<i>Oui</i>	-	-
<b>GAC3</b>	<i>Oui</i>	<i>Oui</i>	-
<b>GAC4</b>	<i>Oui</i>	<i>Oui</i>	<i>Oui</i>

où ;

- HL1 désigne un danger externe dont la fréquence de dépassement n'est pas supérieure à  $10^{-4}$  par an pour les dangers d'origine naturelle et à  $10^{-6}$  par an pour les dangers d'origine humaine. En GAC1, l'installation nucléaire doit au moins être conçue sur base de normes et standards conventionnels en ce qui concerne les dangers externes. Pour autant que ces normes et standards ne soient pas plus stricts, HL1 désigne un danger externe dont la fréquence de dépassement correspond à quelques pourcents pendant la durée de vie de l'installation nucléaire.
- HL1\* désigne une étude qui consiste à évaluer la marge par rapport à l'intensité maximale du danger externe en considérant que les conséquences radiologiques restent toujours inférieures à SO2.
- HL2 désigne un danger externe dont la fréquence de dépassement est significativement inférieure à la fréquence de dépassement du danger HL1.

#### Art. 15 Relation entre les risques externes à considérer et les objectifs de sûreté quantifiés

L'état de l'installation nucléaire à la suite de la survenance d'un danger externe d'une intensité HL1 est catégorisé comme un accident de base de conception (C3a) et doit faire l'objet d'une étude de sûreté pour démontrer que l'objectif de sûreté SO2 est atteint.

L'état de l'installation nucléaire à la suite de la survenance d'un danger externe d'une intensité HL2 est catégorisé comme un accident d'extension de la conception. En principe, on considérera que cet état correspond à des conditions DEC-A (C3b) et une étude de sûreté permettra de démontrer que l'objectif de sûreté SO2 est atteint. Toutefois, s'il s'avère nécessaire d'adopter des mesures disproportionnées ou contreproductives par rapport à la conception, l'exploitant peut proposer à l'Agence de catégoriser l'état de l'installation en DEC-B (C4) pour autant qu'il démontre que l'objectif de sûreté SO3 est atteint.