

Note explicative du 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 atténuer les conséquences et éviter les rejets radioactifs précoces ou massifs.

Sommaire

1. Introduction	2
2. du Considérations sur le règlement technique RT-OSN	2
Préambule.....	2
Chapitre 2 : Objectif général de sûreté nucléaire.....	3
Art. 2. Atteinte de l'objectif de sûreté nucléaire	3
Art.3. Catégorisation des conditions considérées dans la démonstration de sûreté	3
Art. 4. Défense en profondeur	5
Art. 5. Elimination pratique.....	5
Chapitre 3 : Objectifs de sûreté nucléaire quantifiés	5
Art.6. Objectif SO1.....	5
Art.7. Objectif SO2 et Art. 8. Objectif SO3	6
Art. 9. Activités prévues prédéfinies en cas d'accident ou d'accident grave	8
Art. 10. Détermination des conséquences radiologiques	9
Chapitre 4 : Risques externes d'origine naturelle et risques d'origine humaine involontaire	9
Art. 11. Approche graduée et Art. 15. Relation entre les risques externes à considérer et les objectifs de sûreté quantifiés.....	9
Art. 12. Pire risque imaginable.....	10
Art. 13. Catégorisation du pire risque imaginable	11
Art. 14. Risques externes à considérer	11
3. Références	12

1. Introduction

Le règlement technique (RT-OSN; Règlement Technique-Objectif de Sûreté Nucléaire) 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 [4], a été adopté en exécution de l'article 3/1 portant prescriptions de sûreté des installations nucléaires **Error! Reference source not found.** (ci-après: « l'AR PSIN »).

L'autorité de sûreté nucléaire, l'AFCN et Bel V, a repris dans un guide technique, ses attentes par rapport à la démonstration de sûreté des nouvelles installations nucléaires de classe I [5]. Ce guide a été rédigé pour donner au demandeur d'une autorisation pour une nouvelle installation nucléaire une vue concrète des attentes en matière de démonstration de sûreté, soutenue dans la mesure du possible par des objectifs quantitatifs et des méthodes précises. L'insertion de l'article 3/1 dans l'AR PSIN rend possible et nécessaire la conversion de ce guide en un règlement technique. Le guide [5] perd sa raison d'être du fait de la publication du règlement technique et de la présente note explicative. Par contre, les guides de l'AFCN [13][14][15] et celle de Bel V [12] **Error! Reference source not found.** complètent le règlement technique et restent d'application.

L'article 3/1 de l'AR PSIN tire son origine de la directive 2014/87/EURATOM du Conseil Européen du 8 juillet 2014 modifiant la directive 2009/71/Euratom établissant un cadre communautaire pour la sûreté nucléaire des installations [6]. Cette directive s'inspire fortement de divers textes élaborés par WENRA, « Western European Nuclear Regulators Association », nettement plus détaillés. Ce sont les documents de WENRA qui servent de base pour donner plus de contexte au règlement technique.

L'article 3/1 de l'AR PSIN stipule notamment que l'Agence peut adopter des règlements techniques 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^{er} mars 2018 portant fixation du plan d'urgence nucléaire et radiologique pour le territoire [2] (ci-après « AR Plan d'urgence »).

La présente note entend commenter les différentes dispositions du règlement technique en lien avec les dispositions de l'article 3/1 de l'AR PSIN.

Pour chaque partie du règlement technique, une explication et les bases sont reprises ci-après.

2. Considérations sur le règlement technique RT-OSN

Préambule

Le préambule du RT-OSN énumère les dispositions réglementaires qui ont guidé la rédaction du règlement ainsi que les références (internationales) utilisées. Le préambule fait en outre référence à plusieurs directives de l'Agence et Bel V qui précisent les attentes quant à la manière de se conformer aux dispositions du RT-OSN. La présente note relie, le cas échéant, explicitement tous ces documents aux différents articles de la RT-OSN.

Par rapport à l'article 3/1 de l'AR PSIN, soulignons que le point f) – gestion des situations d'urgence – n'est pas repris explicitement dans le RT-OSN étant donné qu'il est déjà développé, d'une part, dans l'AR Plan d'urgence et, d'autre part, à l'article 16 de l'AR PSIN et, pour les réacteurs de puissance, à l'article 31 de l'AR PSIN.

Chapitre 2 : Objectif général de sûreté nucléaire

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

Il existe deux moyens pour éviter les rejets radioactifs précoces ou massifs.

Le concept de défense en profondeur est à suivre en premier lieu. Si la défense en profondeur peut être mise en œuvre de manière acceptable et complète, les rejets radioactifs précoces ou massifs sont en principe suffisamment évités. Si tel est le cas, l'objectif d'atténuer suffisamment les conséquences d'accidents est lui aussi atteint.

Cependant, il se peut que le concept de défense en profondeur ne puisse pas être appliqué complètement ou de manière appropriée et que des situations susceptibles de provoquer des rejets radioactifs précoces ou massifs puissent exister. De telles situations doivent être éliminées pratiquement.

Voici des exemples typiques de situations à pratiquement éliminer :

- La défaillance catastrophique de la cuve du réacteur pour laquelle il est quasi impossible de mitiger des conséquences suffisamment pour prévenir un rejet radioactif précoce et massif. Il s'agit dans ce cas d'une situation associée à une défaillance pour un des premiers niveaux de la défense en profondeur et qui, en cas de survenance, conduit directement à un accident grave ;
- La perte de l'enceinte de confinement lors d'un accident de fusion du cœur postulé, à la suite, par exemple, d'une surpression ou d'une détonation d'hydrogène, lors d'.

Ces deux concepts pour atteindre les objectifs de sûreté nucléaire figurent également dans le document « Safety objectives » de WENRA [11] O1-O3 (protection en profondeur), et O3 (élimination pratique).

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

Divers articles de l'AR PSIN demandent d'identifier les événements et de les prendre en compte dans la conception et dans la démonstration de sûreté.

L'AR PSIN reprend en outre dans la définition du concept de défense en profondeur les différentes catégories à y considérer.

Le RT-OSN complète l'AR PSIN en ce sens qu'il introduit une nouvelle catégorie pour les situations pratiquement éliminées, donnant ainsi une vision complète des moyens pour rencontrer l'objectif général de sûreté nucléaire (art. 2). Dans la précédente directive de l'AFCN [5], cette catégorie était présentée avec les autres catégories comme un élément de la défense en profondeur. Cette catégorie est désormais séparée des autres dans le RT-OSN puisque le concept d'élimination pratique doit être utilisé lorsque celui de la défense en profondeur ne peut pas être totalement appliqué.

L'article 7.3 de l'AR PSIN stipule qu'une liste d'événements initiateurs postulés qui couvre tous les événements susceptibles d'affecter la sûreté nucléaire de l'installation doit être établie. Une étude approfondie doit donc être réalisée à la conception afin d'identifier tous les événements susceptibles de se produire et d'évaluer leur pertinence. Cette étude et la manière dont elle est conduite peut varier sensiblement en fonction du type d'installation nucléaire et de sa complexité. Dans de nombreux cas, il y aura des itérations au cours desquelles la conception sera détaillée et adaptée sur base des résultats des diverses études et analyses.

Le nombre d'événements potentiels et pertinents peut être très élevé et, en général, il n'est pas possible, et d'ailleurs pas nécessaire, de mener une étude de sûreté séparée pour chaque événement. Néanmoins, l'exploitant doit transmettre à l'autorité de sûreté nucléaire une liste d'événements initiateurs postulés, qui peuvent couvrir plusieurs événements à la fois. A partir de cette liste, une série d'événements de base de conception sera sélectionnée pour établir la démonstration de sûreté et la conception de l'installation – cf. art. 7.3 de l'AR PSIN.

Cette sélection s'effectue – cf. art. 7.3 de l'AR PSIN – sur base d'une combinaison de méthodes déterministes, probabilistes et de jugements d'experts. Le degré d'acceptabilité d'une de ces méthodes ou d'une combinaison de méthodes peut notamment dépendre des caractéristiques de l'installation nucléaire et/ou des événements initiateurs.

L'autorité de sûreté nucléaire privilégie une application déterministe du concept de défense en profondeur qui sera ensuite, en fonction de ce qui est possible et nécessaire, vérifiée et ajustée en ayant recours à des méthodes probabilistes. Concrètement, cela signifie que :

- La base de conception (C3a) recourt à la notion de redondance (en considérant une défaillance unique **Error! Reference source not found.**),
- L'extension de la conception/DEC-A (C3b) introduit la diversité (en considérant des défaillances multiples)
- Un accident grave est postulé (C4) de sorte que des mesures destinées à atténuer les conséquences d'un accident grave fassent partie de la conception.

La nécessité de postuler un accident grave en C4 dépend de l'installation nucléaire et de ses caractéristiques. Il se peut en effet que la survenance d'un accident grave soit impossible pour certaines installations nucléaires.

La prise en compte des événements internes permet en fin de compte de définir un ensemble de conditions qui, sur base de l'article 3 du RT-OSN, sont catégorisées en C2, C3a, C3b ou C4, et qui font l'objet d'une étude de sûreté en vue de démontrer que les objectifs de sûreté visés à l'article 3/1 de l'AR PSIN sont atteints.

Art. 4. Défense en profondeur

La manière selon laquelle le concept de défense en profondeur est appliqué trouve son origine dans la structure associée par WENRA au concept de défense en profondeur [7] et dans la prise en compte de la catégorisation des conditions, des éléments de l'article 3/1 de l'AR PSIN et des objectifs de sûreté quantifiés (chapitre 3).

Une différence par rapport à WENRA est que le règlement technique utilise le terme « accident grave » là où WENRA parle de « fusion du cœur ». Le terme « accident grave » a été préféré parce qu'il peut s'appliquer à un groupe d'installations nucléaires plus large que celui des réacteurs nucléaires et que ce terme est aussi utilisé dans l'AR PSIN.

Art. 5. Elimination pratique

Le concept d'élimination pratique s'applique principalement aux événements et conditions pour lesquels le concept de défense en profondeur ne peut s'appliquer totalement. Il s'agit de situations très improbables et/ou qui nécessiteraient des mesures de conception considérées déraisonnables voire impossibles.

Les situations qui doivent être pratiquement éliminées sont identifiées en déterminant les conditions susceptibles de provoquer une perte de la fonction de confinement combinée à la survenance d'un accident grave. D'autres situations qui doivent être pratiquement éliminées sont liées à toute situation pour laquelle le concept de défense en profondeur n'est ou ne peut être appliqué entièrement et qui conduiraient directement à un accident grave.

Suite à l'analyse pour démontrer qu'une situation spécifique est pratiquement éliminée, il se peut que les mesures prévues à la conception soient renforcées ou complétées par de nouvelles mesures. L'analyse n'est associée à aucun objectif de sûreté nucléaire quantifié.

D'autres indications et attentes sur le concept d'élimination pratique sont reprises dans le rapport spécifique de WENRA [9] donnant des informations complémentaires sur ce concept.

Chapitre 3 : Objectifs de sûreté nucléaire quantifiés

Art.6. Objectif SO1

L'autorité de sûreté nucléaire s'attend à ce que les rejets radioactifs résultant de la majorité des incidents de fonctionnement prévus ne dépassent pas ceux en conditions normales. Cependant, la possibilité que certains incidents de fonctionnement prévus entraînent une légère augmentation des rejets radioactifs ne peut être exclue.

La dose efficace pour les membres du public est limitée à 1 mSv par an – cf. article 20.1.4 du RGPRI, (et l'article 20.1.1). Cette valeur est également appliquée pour évaluer l'acceptabilité des rejets en conditions normales. Il convient en outre de garantir que cette limite pour le public n'est pas dépassée lorsqu'on prend en considération les autres installations nucléaires situées à proximité.

Pour l'évaluation de l'acceptabilité des conséquences des incidents de fonctionnement prévus, l'autorité de sûreté nucléaire retient cette limite de dose efficace de 1 mSv comme base tout en y associant les objectifs de sûreté suivants :

SO1 :

- Pour les incidents de fonctionnement prévus dont la fréquence de survenance attendue est d'au moins une fois par an :
 - la dose efficace doit être inférieure à 0.1 mSv par incident ;
 - la dose équivalente à la thyroïde doit être inférieure à 0.3 mSv par incident ;
- Pour les incidents de fonctionnement prévus dont la fréquence de survenance attendue est inférieure à une fois par an :
 - la dose efficace doit être inférieure à 0.5 mSv par incident ;
 - la dose équivalente à la thyroïde doit être inférieure à 1.5 mSv par incident.

De manière générale, ces objectifs permettent de s'assurer que la limite pour les membres du public est bien respectée, même en cas de survenance d'un ou plusieurs incidents de fonctionnement prévus.

Art.7. Objectif SO2 et Art. 8. Objectif SO3

Les résultats des analyses de sûreté doivent démontrer que l'objectif de sûreté défini à l'article 3/1 de l'AR PSIN est atteint, et qu'il convient en particulier « en cas de survenance d'un accident, d'en atténuer les conséquences et d'éviter les rejets radioactifs précoces ou massifs ».

Pour définir ces objectifs de sûreté, l'autorité de sûreté nucléaire s'appuie sur le document de WENRA [10] qui propose des objectifs de sûreté pour les accidents et les accidents graves :

O2 (accidents): « ... *accidents without core melt induce no off-site radiological impact or only minor radiological impact (in particular, no necessity of iodine prophylaxis, sheltering nor evacuation)* », et

O3 (accidents graves): « ...*design provisions have to be taken so that only limited protective measures in area and time are needed for the public (no permanent relocation, no need for emergency evacuation outside the immediate vicinity of the plant, limited sheltering, no long term restrictions*

in food consumption) and that sufficient time is available to implement these measures. »

L'objectif O3 est relativement similaire à la définition de rejet radioactif précoce ou massif qui figure dans l'AR PSIN : « rejet radioactif qui nécessite des mesures d'urgence hors site, mais sans qu'il y ait assez de temps pour les mettre en œuvre, ou des mesures de protection qui ne peuvent pas être limitées dans l'espace ou dans le temps ».

L'objectif O2 définit de manière pratique et acceptable ce qu'il convient d'entendre par une atténuation suffisante des conséquences d'un accident (non grave) : il faut montrer que les mesures d'urgence à prévoir en dehors du site pour cet accident sont nulles ou très limitées.

Les définitions d'O2 et O3 permettent également de décliner en des termes concrets l'objectif de sûreté nucléaire en cohérence avec les dispositions de l'AR Plan d'urgence, comme le requiert l'article 3/1 de l'AR PSIN. Cet objectif constitue la base du RT-OSN.

L'autorité de sûreté nucléaire considère donc qu'il convient de démontrer que les mesures suivantes ne sont pas nécessaires

- pour les conditions C3a en C3b (SO2) :
 - mesures de mise à l'abri ou d'évacuation ;
 - prise d'iode.
- pour les conditions C4 (SO3) :
 - mesures de relogement durable ;
 - mesures à long terme à l'égard de la chaîne alimentaire ;
 - mesures d'évacuation en dehors de la zone de proximité immédiate,et qu'il peut « uniquement » être question de mesures de mise à l'abri limitées.
Par ailleurs, pour les conditions C4, il doit y avoir suffisamment de temps pour mettre en œuvre chaque mesure nécessaire du plan d'urgence.

Le tableau 5 de l'annexe à l'AR Plan d'urgence précise des niveaux de référence spécifiques pour les mesures de protection directes urgentes :

- mise à l'abri : dose efficace de 5 mSv en 24 h ;
- ingestion d'iode : dose équivalente à la thyroïde de 10 mSv (groupe le plus vulnérable et hors ingestion) ;
- évacuation : dose efficace de 50 mSv en 7 jours.

Le tableau 9 de l'annexe à l'AR Plan d'urgence détermine, pour les établissements de classe I et pour chaque mesure de protection, les zones de planification d'urgence dans lesquelles les actions de protection associées sont préparées à l'avance de manière détaillée. Dans le contexte du SO3, ces zones sont utilisées pour interpréter les termes « proximité immédiate » et « mesures limitées de mise à l'abri ».

Le niveau de référence pour le relogement est spécifié au §6.3.4.3 de l'annexe à l'AR Plan d'urgence et correspond à une dose efficace (sur la durée de vie) de 20 mSv par 12 mois glissants, au-delà de laquelle un

relogement temporaire est envisagé. Le relogement est considéré permanent à partir d'une durée de 50 ans, ce qui correspond à une dose efficace (sur la durée de vie) de 1 Sv sur cette période. Les deux valeurs de 20 mSv par 12 mois glissants et de 1 Sv sur 50 ans sont considérées comme les valeurs en dessous desquelles il n'est pas question de relogement permanent.

Les considérations relatives à l'adoption de mesures à l'égard des denrées alimentaires destinées à la consommation humaine figurent à l'article 6.3.5.1 de l'annexe à l'AR Plan d'urgence et leur déclinaison quantitative dépend fortement du contexte de l'accident (selon l'isotope concerné, mais aussi selon les alentours de l'installation nucléaire et les circonstances de l'accident). Il convient de noter que ces mesures sont catégorisées comme des mesures indirectes en raison de l'absence d'exposition directe (par irradiation externe, contamination externe ou contamination interne par inhalation). L'adoption de mesures appropriées permet de prévenir efficacement toute exposition par la voie alimentaire. L'autorité de sûreté nucléaire considère que l'objectif de prévention d'un rejet massif est atteint pour ce critère s'il est démontré qu'après un an, il n'est plus nécessaire de prendre des mesures à l'égard des denrées alimentaires, à l'exception éventuelle d'une zone dont la superficie ne dépasse pas la zone de mise à l'abri visée dans le plan d'urgence. En d'autres termes, un rejet qui après plus d'un an ne nécessite que des mesures à l'égard de denrées alimentaires dans une zone plus petite que la zone de mise à l'abri ne sera pas considéré comme un rejet massif. La période d'un an est tirée du document [7].

En outre, dans le cadre du SO3, il doit y avoir suffisamment de temps pour mettre en œuvre des mesures éventuelles, eu égard à l'objectif de prévenir les rejets précoces. Le temps nécessaire à la mise en œuvre de mesures n'est pas spécifié dans l'AR Plan d'urgence et peut dépendre très spécifiquement du cadre géographique de l'installation nucléaire et des circonstances de l'accident. L'autorité de sûreté nucléaire estime qu'il n'est pas possible de préciser au niveau du RT-OSN ce qui est précoce.

L'ensemble des considérations précitées constitue la base des objectifs de sûreté nucléaire quantifiés visés au chapitre 3 du RT-OSN. Ces objectifs sont alignés sur les dispositions de l'AR Plan d'urgence et, s'ils sont atteints pour un accident déterminé, il est montré de manière satisfaisante que les conséquences de cet accident sont suffisamment atténuées et que les rejets radioactifs précoces ou massifs sont évités.

Bel V a rédigé un guide complémentaire [12] dans lequel il développe les attentes en matière de calcul de l'impact radiologique par rapport aux objectifs de sûreté nucléaire SO2 et SO3.

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

Les limites de dose pour les personnes professionnellement exposées sont fixées à l'article 20.1.3 du RGPRI : il y est notamment question d'une limite de dose efficace de 20 mSv sur 12 mois.

Dans le cadre de la démonstration de sûreté, il se peut qu'un membre du personnel doive, dans le but de maîtriser un accident, exercer ou continuer d'exercer une activité prédéfinie qui implique potentiellement dans ces conditions une augmentation de l'exposition consécutive à l'accident. Citons quelques exemples de ces activités prédéfinies, c'est-à-dire des activités prévues à la conception :

- Exercer des tâches depuis la salle de contrôle, un des centres de coordination du plan d'urgence et/ou un poste de surveillance.
- Intervenir sur certains systèmes ou composants, comme une vanne, ou vérifier leur fonctionnement;
- Prélever des échantillons ou effectuer des tests.

Soulignons qu'il s'agit ici d'activités qui sont soit requises sur base du cadre réglementaire, soit explicitement prévues dans la démonstration de sûreté et qui sont nécessaires pour atténuer les conséquences de conditions catégorisées en C3a, C3b ou C4. Il ne s'agit donc pas des interventions (effectives) visées à l'article 20.2 du RGPRI, et elles ne concernent pas le personnel évacué en cas d'accident.

Pour ces activités prédéfinies, la démonstration de sûreté doit démontrer que les limites de dose pour les personnes professionnellement exposées, définies à l'article 20.1.3 du RGPRI, sont respectées. Pour démontrer que cet objectif est atteint, il convient de considérer l'activité elle-même et sa durée, mais également tous les déplacements qu'elle nécessite.

Par ailleurs, les conditions relatives aux interventions que doivent effectuer des intervenants en cas de situation d'urgence réelle sont développées dans le chapitre 2 de l'annexe à l'AR Plan d'urgence. Le RT-OSN porte uniquement sur la démonstration de sûreté d'une installation nucléaire.

Art. 10. Détermination des conséquences radiologiques

Les diverses contributions à prendre en compte pour déterminer les effets d'une exposition (dose efficace, dose à la thyroïde et dose efficace sur toute la durée de vie) sont définies dans cet article. La principale différence concerne le passage du nuage radioactif qui est pris en compte pour déterminer la dose efficace mais pas pour la dose efficace sur toute la durée de vie. Le guide de Bel V [12][12] développe la possibilité de déterminer ces effets de manière conservative (C3a) et moins conservative (C3b et C4).

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

Art. 11. Approche graduée et Art. 15. Relation entre les risques externes à considérer et les objectifs de sûreté quantifiés

Selon les termes de l'article 3/1 de l'AR PSIN, il convient de « *minimiser l'impact des risques externes d'origine naturelle, y compris extrêmes, et des risques d'origine humaine involontaire* ».

L'autorité de sûreté nucléaire prône une méthode similaire à celle utilisée pour les événements internes qui est décrite au chapitre 2. L'état de l'installation nucléaire à la suite de la survenance d'un danger externe d'une intensité déterminée est considéré comme un événement assimilé à un accident de base de conception (C3a) ou un accident d'extension de la conception (C3b/C4). L'intensité du danger externe peut être qualifiée respectivement de « *Hazard Level* » HL1 ou HL2 et les objectifs de sûreté à considérer sont les mêmes que pour les événements internes (SO2 et SO3).

Les analyses des dangers externes (détermination de l'intensité et de l'impact sur l'installation nucléaire) nécessitent un effort considérable qui ne se justifie pas pour chaque installation nucléaire. L'autorité de sûreté nucléaire considère donc nécessaire d'appliquer une approche graduée (par étapes) en fonction du risque associé à l'installation nucléaire.

Art. 12. Pire risque imaginable

Dans le cadre de l'approche graduée concernant les dangers externes, le pire risque imaginable doit être déterminé, c'est-à-dire les conséquences radiologiques d'une situation hypothétique dans laquelle des parties majeures de l'installation nucléaire ainsi que les systèmes, structures et composants qui y sont présents seraient endommagés ou indisponibles à la suite d'un risque externe extrême (plus grave que le HL2) d'origine naturelle ou d'origine humaine involontaire.

Le pire risque imaginable pour une installation nucléaire doit être déterminé de manière relativement simple et conservative.

Les aspects suivants doivent certainement être pris en considération :

- Le terme source dans sa totalité (taille et composition) ;
- Le taux de relâchement du terme source ;
- La capacité du terme source relâché à se propager à l'extérieur ;
- L'impact radiologique de la propagation à l'extérieur.

Quelques-uns des facteurs pertinents à considérer pour le terme source sont les suivants :

- Le type de radioisotopes, soit un (des) isotope(s) spécifique(s), soit des groupes comme α , $\beta\gamma$, gaz nobles, tritium, iode, etc.
- La mobilité et la forme physico-chimique (solide, liquide ou gazeux).

La règle est que le terme source présent dans l'installation nucléaire doit être pris en considération dans sa totalité. Toutefois, il est possible, dans certains cas particuliers et selon le risque externe, de justifier une segmentation de l'installation nucléaire pour déterminer le pire risque imaginable. Par exemple, il est possible d'imaginer le cas d'une installation nucléaire où il pourrait être démontré que seules les sources situées dans les parties inférieures sont menacées en cas d'inondation externe.

Pour ce qui est du taux de relâchement du terme source, il convient de considérer les aspects suivants :

- L'impact du risque externe : les différents risques externes peuvent avoir un impact variable en termes de propagation du terme source. Pour déterminer l'ampleur de ce paramètre, la réalisation d'une étude approfondie du risque externe spécifique au site n'est pas nécessaire. On se base en effet sur les connaissances générales pour postuler un risque externe extrême dont l'intensité est comparable ou supérieur à un événement HL2.
- L'influence de l'installation nucléaire : les caractéristiques pénalisantes de l'installation nucléaire doivent être prises en compte. Si on veut se créditer de caractéristiques favorables de l'installation, telles que la résistance d'un composant spécifique à un danger externe extrême, celles-ci doivent être étayées.
- En règle générale, le taux de 100% est retenu pour le facteur de relâchement du terme source, sauf si une autre valeur peut être justifiée.

La prise en considération de la propagation du terme source à l'extérieur de l'installation peut généralement se limiter à la propagation dans l'air. Le cas échéant, il se peut que d'autres voies de propagation doivent être considérées, comme l'eau par exemple.

Pour déterminer la propagation du terme source à l'extérieur de l'installation et son impact radiologique, il convient de retenir des méthodes et hypothèses qui a priori sont celles utilisées pour la base de conception (c'est-à-dire C3a).

Art. 13. Catégorisation du pire risque imaginable

La catégorisation du pire risque imaginable est directement liée aux objectifs de sûreté nucléaire quantifiés utilisés dans l'étude de sûreté relative aux conséquences d'un danger externe et facilite en ce sens l'approche graduée.

Art. 14. Risques externes à considérer

Cet article précise les dangers externes qui doivent être pris en compte dans le cadre de la démonstration de sûreté. Notons que pour des dangers externes spécifiques, l'AFCN a établi des directives [13][14][15] qui précisent les éléments considérés comme importants pour déterminer l'intensité d'un danger externe et pour réaliser l'étude de sûreté.

La différence entre des risques d'origine naturelle et des risques d'origine humaine, en particulier pour le niveau de danger HL1, est que les risques d'origine humaine varient souvent plus fortement en fonction du temps. Remarquons cependant que l'activité humaine peut également avoir une influence sensible sur des dangers d'origine naturelle, par exemple sur le changement climatique, et il y a lieu de prendre des marges supplémentaires pour ces dangers.

On considère pour la catégorie GAC1 que l'installation nucléaire doit au moins être conçue sur base de normes et standards conventionnels. Pour autant que ces normes et standards ne soient pas plus stricts, on utilise généralement une probabilité de dépassement annuelle qui correspond à quelques pourcents pendant la durée de vie de l'installation nucléaire (en général, ordre de grandeur de 10^{-3} par année).

3. Références

- [1] Arrêté royal du 30 novembre 2011 portant prescriptions de sûreté des installations nucléaires
- [2] Arrêté royal du 1er mars 2018 portant fixation du plan d'urgence nucléaire et radiologique pour le territoire belge
- [3] 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
- [4] 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.
- [5] FANC, 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, 2013-05-15-NH-5-4-3-EN, 20 avril 2017
- [6] 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
- [7] WENRA, Safety of new NPP designs, RHWG, March 2013
- [8] IAEA, Defence in depth in nuclear safety - INSAG-10, 1996
- [9] WENRA, Practical Elimination Applied to New NPP Designs - Key Elements and Expectations, September 2019
- [10] WENRA, statement on safety objectives for new nuclear power plants, November 2010
- [11] WENRA, Safety Objectives for New Power Reactors, 2009
- [12] Bel V, Guidance on the application of conservative and less conservative approaches for the analysis of radiological consequences, R-SG-17-001-0-e-0, 2017
- [13] FANC, Guideline on the evaluation of the seismic hazards for new class I nuclear installations, 2014-03-28-NH-5-4-4-EN, February 2015
- [14] FANC, Guideline on the categorization and assessment of accidental aircraft crashes in the design of new class I nuclear installations, 2014-03-18-RK-5-4-4-EN, February 2015
- [15] FANC, Guideline on the evaluation of external flooding hazard for new class I nuclear installations, 2014-03-13-RK-5-4-2-EN, February 2015