

## RÈGLE N° V.1.a (18 janvier 1982)

*Tome V: Règles générales concernant plusieurs systèmes, structures ou équipements.*

*Chapitre 1": Règles générales applicables aux évaluations radiologiques.*

*Identification de la règle dans le chapitre: a.*

**OBJET:** Détermination de l'activité relâchée hors du combustible à prendre en compte dans les études de sûreté relatives aux accidents.

**Domaine d'application:** Tranches nucléaires comportant un réacteur à eau sous pression.

### 1. Objet de la règle

1.1. La pratique réglementaire française impose notamment pour la définition des mesures relatives à la sûreté, prises lors de la conception, la construction et l'exploitation des centrales nucléaires, la prise en compte des trois catégories principales d'accidents suivants:

a) Les accidents conventionnels pris en compte pour la conception, constituant les situations de dimensionnement.

L'accident de perte de réfrigérant primaire, suivi d'un fonctionnement satisfaisant des circuits d'injection de sécurité et d'aspersion de l'enceinte, constitue un exemple de ces accidents.

Les études de sûreté relatives à ces accidents incluent des marges de sécurité importantes, notamment pour couvrir les incertitudes sur les phénomènes physiques et pour tenir compte de l'impossibilité pratique d'étudier le détail de toutes les séquences accidentelles plausibles.

La définition de la liste de ces accidents est, pour chaque type de réacteurs, conventionnelle; elle sera complétée dans le cas où un événement, ou une combinaison d'événements, apparaîtrait comme susceptible de conduire à une situation dont les conséquences du point de vue de la sûreté excéderaient notablement les conséquences des situations de dimensionnement de même catégorie de fréquence, compte tenu des marges de sécurité prises;

b) Les accidents vis-à-vis desquels sont mises en place des parades, notamment dans le cadre des plans d'urgence internes, visant à diminuer sensiblement les éventuels rejets dans l'environnement.

Ces parades peuvent viser:

- soit à réduire les risques de dommages importants sur le cœur, par exemple en permettant à l'installation de supporter un transitoire sans arrêt d'urgence, ou, pendant un certain temps, une indisponibilité complète de toutes les sources électriques;
- soit à réduire les conséquences de tels dommages, même s'ils correspondent à des accidents considérés comme non plausibles.

Les études de sûreté relatives à ces accidents n'incluent pas de marge de conservatisme importante et des raisonnements physiques peuvent étayer ces études.

Dans la suite de la règle, la référence au présent paragraphe 1.1 *b*, visera seulement ce dernier type de parades, pour la détermination desquelles des dommages importants sur le cœur doivent par définition être supposés;

c) Les accidents extrêmes, constituant ce qu'il est convenu d'appeler le risque résiduel, considérés seulement pour la définition de moyens de mesure permettant d'estimer l'activité des rejets liquides ou gazeux qui résultent de tels accidents, de sorte que les autorités compétentes en matière de protection des populations puissent disposer de toutes les informations nécessaires à l'exercice de leurs fonctions.

Ces moyens doivent permettre de mesurer des activités de rejets intérieurs et extérieurs à l'enceinte correspondant à des dommages très importants sur le cœur, même si ceux-ci sont considérés comme extrêmement improbables. Sans faire référence à des études de scénario, on se contentera d'adopter de larges majorants pour définir les échelles de mesure.

1.2. Pour les études ou évaluations relatives à ces trois catégories d'accidents, il est nécessaire de tenir compte du paramètre que constitue l'activité relâchée hors du combustible, au cours des accidents envisagés, d'une partie des produits de fission formés au sein des crayons combustibles pendant le fonctionnement antérieur du réacteur.

1.3. La présente règle fondamentale de sûreté a pour objet de définir un majorant de cette activité, qui devra être retenu dans les études de sûreté suivantes:

- détermination des gammes d'instrumentation;
- définition des conditions d'accessibilité aux matériels pour l'intervention du personnel, notamment dans le cadre des procédures d'urgence;
- qualification des matériels aux conditions d'ambiance

créées par les accidents; - détermination des rejets à l'extérieur de l'installation. Une autre règle fondamentale de sûreté fixera ultérieurement les facteurs de rétention des produits radioactifs dans l'installation, dont l'évaluation demeurera jusqu'à la mise en application de cette dernière règle faite sur la base de propositions de l'exploitant, examinées dans le cadre des procédures en vigueur.

1.4. La présente règle est applicable aux études de sûreté concernant les gammes d'instrumentation et les conditions d'accessibilité aux matériels. Pour les études concernant la qualification des matériels et les rejets à l'extérieur de l'installation, des règles complémentaires en préciseront les modalités d'application.

## 2. Enoncé de la règle

### 2.1. Définitions 2.1.1. «Inventaire du cœur».

On désigne par «inventaire du cœur» d'un réacteur, à un moment donné dans le courant d'un cycle de combustible, l'ensemble des produits de fission présents à ce moment au sein des crayons combustibles du cœur de ce réacteur, mesurés par leur activité.

### 2.1.2. «Terme-source».

On désigne par «terme-source» la fraction de l'inventaire du cœur relâchée hors du combustible au cours d'un accident, supposée libérée instantanément au début de cet accident.

## 2.2. Enoncé

Compte tenu des définitions précisées au paragraphe 2.1, deux. « termes-sources » correspondant aux trois catégories d'accident identifiées au paragraphe 1.1 pour les études visées en 1.3 sont déterminés comme suit :

### 2.2.1. Détermination du « terme-source » de niveau 1.

Le « terme-source » de niveau 1 est un majorant des activités relâchées aux cours des accidents de la première catégorie telle que définie au paragraphe 1.1.a.

L'« inventaire du cœur » considéré correspond à un cœur à l'équilibre en fin de cycle.

Les fractions de cet inventaire, relâchées pour chaque famille de produits de fission hors du combustible, figurent dans la première colonne du tableau 1.

### 2.2.2. Détermination du « terme-source » de niveau 2.

a) Le « terme-source » de niveau 2 est utilisé dans les études d'accident relatives à la seconde catégorie identifiée au paragraphe 1.1.b.

L'inventaire dit cœur considéré correspond à un cœur à l'équilibre, en fin de cycle.

Les fractions de cet inventaire, relâchées pour chaque famille de produits de fission hors du combustible, figurent dans la deuxième colonne du tableau 1 ;

b) Pour les mesures visées en 1.1.c, il est procédé à la vérification de ce que les appareils utilisés permettent de couvrir avec une marge importante les niveaux d'activité correspondant au « terme-source » 4e niveau 2.

## 2.3. Rétroactivité

Conformément aux dispositions générales prévues dans l'introduction commune aux règles fondamentales de sûreté, la présente règle fait l'objet d'une décision de rétroactivité. De ce fait elle est applicable non seulement aux installations visées au quatrième alinéa de cette introduction, mais encore à toutes les autres tranches nucléaires comportant un réacteur à eau sous pression.

Pour ces dernières, l'analyse des possibilités d'intervention après un accident éventuel permettra de déterminer les protections biologiques complémentaires à mettre en place et les temps limites d'intervention du personnel.

## 3. Commentaires

Les marges importantes prises dans la présente règle fondamentale de sûreté pour le « terme-source » de niveau 1 ont notamment pour objectif de participer à garantir le caractère enveloppe des accidents retenus dans la liste conventionnelle visée en 1.1.a.

Ces marges dépendent de l'accident considéré : c'est ainsi que pour un accident avec perte de réfrigérant primaire résultant de la rupture guillotine d'une tuyauterie primaire, suivie d'un fonctionnement satisfaisant des circuits d'injection de sécurité et d'aspersion de l'enceinte, ces marges sont au moins de l'ordre d'une décade.

Par ailleurs les valeurs de relâchement de produits radioactifs hors du cœur explicitées dans la première colonne du tableau 1 sont du même ordre de grandeur que celles qui sont intervenues lors de l'accident de Three Mile Island, ce qui montre la nécessité du conservatisme de ces hypothèses.

## TABLEAU 1

Famille de produits	Terme-source de niveau 1	Terme-source de niveau 2
de fission	(en %)	(en %)
Gaz rares (Kr, Xe)	50	100
Halogènes (I, Br)	50	100
Alcalins (Cs, Rb)	50	100
Groupe destellurs (Te, Se, Sb)	0	15
Alcalinos-terreux (Sr, Ba)	0	10
Métaux nobles (Ru, Rh, Pd, Mo, Tc)	0	3
Terres rares (La, Nd, Eu, Ce, Pr, Pm, Sm) Transuraniens (U, Np, Pu, Am, Cm)	0	0,3
Zr, Nb	0	0,3