
NORME INTERNATIONALE 1709

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Énergie nucléaire — Matières fissiles — Principes de sécurité en matière de criticité lors de la manipulation et du traitement

Nuclear energy — Fissile materials — Principles of criticality safety in handling and processing

Première édition — 1975-10-15

standards.iteh.ai

[ISO 1709:1975](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac9c059b-a935-4f1e-9fdc-fd9ae4b6e387/iso-1709-1975)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac9c059b-a935-4f1e-9fdc-fd9ae4b6e387/iso-1709-1975>

CDU 621.039.58

Réf. n° : ISO 1709-1975 (F)

Descripteurs : énergie nucléaire, matière fissile, manutention de matériau, traitement, réacteur nucléaire, radioactivité, sécurité, règle de sécurité.

Prix basé sur 3 pages

AVANT-PROPOS

L'ISO (Organisation Internationale de Normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (Comités Membres ISO). L'élaboration de Normes Internationales est confiée aux Comités Techniques ISO. Chaque Comité Membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du Comité Technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les Projets de Normes Internationales adoptés par les Comités Techniques sont soumis aux Comités Membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes Internationales par le Conseil de l'ISO.

Avant 1972, les résultats des travaux des Comités Techniques étaient publiés comme Recommandations ISO; maintenant, ces documents sont en cours de transformation en Normes Internationales. Compte tenu de cette procédure, le Comité Technique ISO/TC 85 a examiné la Recommandation ISO/R 1709 et est d'avis qu'elle peut, du point de vue technique, être transformée en Norme Internationale. La présente Norme Internationale remplace donc la Recommandation ISO/R 1709-1970 à laquelle elle est techniquement identique.

La Recommandation ISO/R 1709 avait été approuvée par les Comités Membres des pays suivants :

Afrique du Sud, Rép. d'	Espagne	Royaume-Uni
Allemagne	France	Suède
Australie	Grèce	Suisse
Belgique	Hongrie	Tchécoslovaquie
Brésil	Israël	Thaïlande
Canada	Italie	Turquie
Chili	Nouvelle-Zélande	U.R.S.S.
Colombie	Pays-Bas	U.S.A.
Danemark	Pologne	Yougoslavie
Égypte, Rép. arabe d'	Roumanie	

Aucun Comité Membre n'avait désapprouvé la Recommandation.

Aucun Comité Membre n'a désapprouvé la transformation de la Recommandation ISO/R 1709 en Norme Internationale.

Énergie nucléaire — Matières fissiles — Principes de sécurité en matière de criticité lors de la manipulation et du traitement

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme Internationale spécifie les facteurs et les critères techniques de base d'après lesquels les règles de sécurité en matière de criticité lors de la manipulation et du traitement des matières fissiles devront être établies. Elle ne donne pas de détails concernant la conception des équipements ou les modes opératoires; elle ne traite pas non plus des effets des rayonnements sur l'homme ou les matériaux, ni des sources de tels rayonnements, qu'elles soient naturelles ou qu'elles résultent de réactions nucléaires en chaîne. Le transport des matières fissiles à l'extérieur des établissements nucléaires doit être régi par des réglementations nationales et internationales appropriées.

Ces principes sont applicables à toutes les opérations mettant en œuvre des matières fissiles à l'extérieur du cœur des réacteurs nucléaires, mais à l'intérieur des établissements nucléaires. Ils traitent des limitations qui doivent être imposées aux méthodes et aux équipements utilisés en raison des propriétés nucléaires spécifiques de ces matières qui leur permettent d'être le siège de réactions nucléaires en chaîne. Ces principes sont applicables aux quantités de matières fissiles susceptibles d'être amenées à l'état critique.

2 RÈGLES GÉNÉRALES

2.1 Généralités

Les règles habituellement pratiquées dans l'industrie ne suffisent pas lorsqu'on met en œuvre des matières fissiles et elles doivent être complétées par des règlements appropriés, en vue d'assurer au maximum la sécurité-criticité de l'installation.

2.2 Responsabilité

La responsabilité finale de la sécurité-criticité pour l'ensemble des opérations doit, sans ambiguïté, incomber à la direction de l'installation, à travers la filière hiérarchique normale. Les responsabilités individuelles doivent être clairement définies et figurer dans les consignes de l'établissement.

2.3 Avis de spécialistes

L'avis de spécialistes en sécurité-criticité doit être sollicité lors de l'évaluation de la sécurité d'une installation et de ses modes opératoires. Il est recommandé que ces spécialistes

soient indépendants de la direction de l'installation et conseillent, sans intermédiaire, le directeur de l'établissement. Les caractéristiques de sécurité concernant la conception des équipements et les modes opératoires utilisés dans les installations doivent être étudiées par deux groupes distincts et, de préférence, indépendants. L'un de ces groupes au moins doit être spécialisé dans l'interprétation des données expérimentales de criticité, tout en étant familiarisé avec le fonctionnement des installations.

2.4 Étude de la sécurité-criticité

2.4.1 L'étude de la sécurité-criticité doit commencer le plus tôt possible lors de l'établissement des projets d'installations nouvelles, ou chaque fois que l'on envisage une modification dans une installation existante. On doit passer en revue les types fondamentaux de contrôle à employer, par exemple : limitation des dimensions des récipients, limitation de masse, utilisation d'appareils de contrôle, ou tout autre moyen ou combinaison de moyens. Partout où cela est possible, on doit utiliser, pour la sécurité-criticité, des moyens de contrôle autres que des consignes.

2.4.2 Dans le cadre de l'étude initiale, on doit examiner s'il est nécessaire de prévoir un système d'appareils détecteurs d'accident de criticité.

2.4.3 L'étude de la sécurité-criticité doit tenir compte des conditions anormales et des opérations exceptionnelles. On doit envisager le système le plus réactif qui pourrait se produire au cours d'opérations normales, ou celui qui pourrait techniquement résulter de circonstances anormales.

2.4.4 On doit rechercher les événements, ou les situations exceptionnelles, en vue de déterminer leur incidence possible sur la sécurité-criticité.

2.5 Formation du personnel

Une formation adéquate en sécurité-criticité doit être donnée à tout le personnel ayant à travailler avec des matières fissiles.

2.6 Surveillance au cours de l'exploitation

2.6.1 Une surveillance attentive doit être exercée en cours d'opération sur tous les appareils et matériaux, en vue de

faire respecter la conformité avec les conditions prévues dans l'étude de sécurité-criticité.

2.6.2 Des consignes opératoires claires et complètes comprenant des consignes de sécurité doivent être rédigées pour toutes les opérations, normales et exceptionnelles, mettant en œuvre des matières fissiles.

2.6.3 Des révisions et des inspections régulières des modes opératoires doivent être effectuées, pour éviter qu'une accumulation de changements mineurs dans les conditions opératoires n'entraîne l'invalidation de l'étude initiale de sécurité-criticité.

2.6.4 Un système de comptabilité doit être institué de façon à contrôler et enregistrer convenablement la localisation et les mouvements des matières fissiles.

2.6.5 Des consignes d'évacuation et de protection radiologique en cas d'accident de criticité doivent être préparées et éprouvées par des exercices d'alerte.

2.6.6 Les mesures à prendre à la suite d'un accident de criticité doivent être étudiées avec soin et édictées dans le but de ne pas entraîner un nouvel accident.

2.7 Transferts à l'intérieur d'un établissement

Les transferts de matières fissiles à l'intérieur d'un établissement ou entre différentes parties d'une installation doivent, à tout moment, être totalement contrôlés selon une procédure clairement définie.

2.8 Expédition et réception des matières fissiles

Avant toute expédition de matières fissiles à partir d'un établissement, des accords appropriés doivent être passés entre l'expéditeur et le destinataire. Des dispositions doivent être prises pour la réception des colis de matière fissile imprévus ou endommagés.

3 CRITÈRES TECHNIQUES

3.1 Généralités

En règle générale, dans l'étude des problèmes de sécurité-criticité, on suppose que seules des substances communément rencontrées dans la nature et dans les matériaux de construction ou habituellement associées aux installations seront mélangées aux matières fissiles ou placées auprès de celles-ci. La réalisation de l'état critique dépend

- a) des propriétés de la matière fissile;
- b) de la masse de matière fissile présente et de sa répartition entre les constituants du système étudié;
- c) de la masse et de la répartition de tous les autres matériaux mis en présence de la matière fissile.

3.2 Méthodes de contrôle

Les méthodes de contrôle de la sécurité-criticité comprennent, sans que cette liste soit limitative, l'une ou une combinaison des méthodes suivantes :

- a) limitation des dimensions ou de la forme des équipements;
- b) contrôle de la masse de matière fissile présente dans l'installation;
- c) contrôle de la concentration de la matière fissile dans les solutions;
- d) contrôle du modérateur de neutrons conformément aux matières fissiles;
- e) présence d'absorbeurs de neutrons appropriés.

3.3 Réalisation du contrôle

Le contrôle de la sécurité-criticité selon les méthodes indiquées en 3.2 peut être réalisé par

- a) la conception des équipements;
- b) l'emploi d'appareils de réglage;
- c) des consignes d'exécution.

Chaque fois que c'est possible, le contrôle doit reposer sur des éléments de sécurité propres à l'équipement, ou sur des appareils, plutôt que sur des consignes.

3.4 Facteurs influant sur la criticité

Pour analyser d'une façon correcte la sécurité-criticité, un certain nombre de facteurs doivent être examinés d'une part isolément, d'autre part associés entre eux. Parmi les facteurs les plus importants, il y a lieu de citer

- a) *Modération*. La présence de modérateurs de neutrons mélangés à la matière fissile peut réduire considérablement la masse de matière fissile nécessaire pour atteindre l'état critique. L'eau, l'huile et des substances hydrogénées analogues sont les modérateurs que l'on rencontre le plus couramment lors de la manipulation et du traitement des matières fissiles.
- b) *Réflexion*. Le réflecteur de neutrons le plus efficace couramment rencontré dans la manipulation et le traitement des matières fissiles, est l'eau sous une épaisseur suffisante pour produire la réactivité maximale. Toutefois, on doit étudier avec soin les dispositifs dans lesquels des épaisseurs importantes d'autres matériaux de structure courante (par exemple bois, béton, acier), qui peuvent être des réflecteurs de neutrons plus efficaces que l'eau, entoureraient ou recouvriraient une fraction appréciable de la surface d'un conteneur.

Lorsque l'importance de la réflexion des neutrons par des réflecteurs partiels ou des réflecteurs éventuels, tels que les parois, les supports, ou le personnel, ne peut être évaluée avec précision, ou encore lorsqu'on ne peut écarter la possibilité d'une introduction accidentelle de matériaux

réflecteurs de neutrons à la suite d'une inondation ou d'une lutte contre l'incendie, on doit, dans l'évaluation pour chaque unité, supposer que l'on se trouve dans le cas où la réflexion est maximale. Si l'on peut garantir une limitation des matériaux réflecteurs, il pourra en être tenu compte.

c) *Interaction.* Lorsqu'il y a en jeu plus d'une unité contenant de la matière fissile, on doit étudier l'interaction neutronique entre ces unités. Il est possible de réduire cette interaction à des valeurs acceptables, soit en espaçant les unités, soit en interposant entre elles des ralentisseurs et des absorbeurs de neutrons, ou en combinant ces deux méthodes.

d) *Absorbeurs de neutrons.* On peut rendre les appareils et les installations conformes aux exigences de la sûreté-criticité en utilisant des matières qui absorbent les neutrons, telles que le cadmium et le bore, à condition de disposer de données confirmant que ces matières conviennent et que leur présence est assurée. On utilise, de préférence, dans la construction et l'assemblage des équipements, des absorbeurs neutroniques solides; l'emploi d'absorbeurs neutroniques en solution est moins souhaitable du fait que, pour s'assurer de leur présence, il est nécessaire de prévoir des consignes administratives et des contrôles chimiques. Les absorbeurs de neutrons sont particulièrement efficaces pour les neutrons thermiques et l'on doit prendre bien soin de s'assurer que leur efficacité n'est pas considérablement réduite par des conditions opératoires, normales ou accidentelles, qui pourraient transformer l'assemblage fissile en un assemblage caractérisé par des neutrons intermédiaires ou rapides.

3.5 Conditions anormales éventuelles

Les conséquences de l'apparition de conditions anormales possibles doivent être examinées au cours de l'étude de la sûreté-criticité. Cela implique l'examen de facteurs tels que

a) perte ou introduction de matériaux modérateurs dans des unités de matière fissile ou entre celles-ci par suite, par exemple, d'évaporation, précipitation, dilution et inondation;

b) introduction de matériaux réflecteurs de neutrons près d'unités de matière fissile;

c) changement de forme de la matière fissile à la suite d'événements tels que fuite ou rupture de récipient;

d) changement dans les conditions opératoires, par exemple : chute de débit, précipitation, évaporation excessive, violation des limites de masse;

e) changement dans les conditions d'interaction neutronique, par exemple : effondrement ou renversement d'équipements, passage de matière fissile en cours de transfert.

4 PHILOSOPHIE DES ÉTUDES

4.1 Bases de l'étude

Chaque fois que c'est possible, les spécifications relatives à la sûreté-criticité doivent être établies sur des bases dérivant directement de l'expérimentation. En l'absence de mesures expérimentales directement applicables, les résultats des calculs sont acceptables, à condition de démontrer leur validité en établissant des comparaisons favorables avec des données expérimentales.

4.2 Marge de sécurité

Dans toutes les spécifications, la marge de sécurité doit être en rapport avec l'incertitude sur les bases de l'évaluation, la probabilité pour que ces bases ne soient pas respectées et la gravité des conséquences d'un éventuel accident de criticité.

D'une manière générale, les modes opératoires doivent comporter suffisamment de caractéristiques de sécurité pour que l'on puisse être certain que deux modifications indépendantes des conditions initiales, considérées comme essentielles pour la sûreté-criticité, devront se produire simultanément pour que le système puisse devenir critique. Si l'une de ces modifications se réalise, la sûreté de l'installation doit nécessairement être réétudiée.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1709:1975

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac9c059b-a935-4f1e-9fdc-fd9ae4b6e387/iso-1709-1975>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1709:1975

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac9c059b-a935-4f1e-9fdc-fd9ae4b6e387/iso-1709-1975>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 1709:1975

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/ac9c059b-a935-4f1e-9fdc-fd9ae4b6e387/iso-1709-1975>