

Première édition
2009-02-15

Version corrigée
2009-10-15

**Sûreté-criticité — Analyse d'un
hypothétique accident de criticité**

Nuclear criticality safety — Analysis of a postulated criticality accident

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 27467:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcff5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcff5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009>



Numéro de référence
ISO 27467:2009(F)

© ISO 2009

PDF — Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 27467:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcff5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcff5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2009

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	1
3	Termes et définitions	1
4	Objectifs de l'analyse d'accident de criticité	2
5	Éléments d'une analyse d'accident de criticité	2
	Annexe A (informative) Schéma fonctionnel d'une analyse d'accident de criticité	7
	Bibliographie	8

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 27467:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcff5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcff5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 27467 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 85, *Énergie nucléaire*, sous-comité SC 5, *Technologie du combustible nucléaire*. (standards.iteh.ai)

La présente version corrigée de l'ISO 27467:2009 comprend la Figure A.1 en français.

[ISO 27467:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcf5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcf5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009>

Introduction

Dans les installations nucléaires qui traitent et stockent des matières fissiles, des dispositions sont prises pour prévenir le risque de criticité. L'objectif d'une analyse de sûreté-criticité est de s'assurer que les mesures prises suffisent pour éviter tout accident de criticité. Les facteurs de risque associés à un accident de criticité résultent du rayonnement direct émis au cours de fissions, de la présence de produits de fission, ainsi que d'éventuels gaz et particules radioactifs en suspension dans l'air.

L'expérience mondiale en matière d'accidents de criticité démontre qu'il s'agit d'événements très rares; toutefois le risque associé à des occurrences futures ne peut être totalement éliminé. Il est difficile d'envisager tous les scénarios dont les conditions pourraient conduire à un accident de criticité et, qui plus est, de les prévenir, en particulier avec des milieux de type solution où se sont essentiellement produits les accidents par le passé. Pour cette raison, une analyse fondée sur des scénarios d'accidents hypothétiques, dans toute installation où un risque potentiel de criticité existe encore, peut constituer le maillon permettant de comprendre les conséquences attendues et de prévoir les dispositions et les actions préventives appropriées.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 27467:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcff5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcff5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 27467:2009

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcff5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009>

Sûreté-criticité — Analyse d'un hypothétique accident de criticité

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les domaines qu'il est important d'étudier lors de l'analyse d'hypothétiques accidents de criticité.

NOTE 1 Il est important de réaliser une analyse d'un accident de criticité chaque fois qu'un accident de criticité est considéré plausible soit à cause d'imprévus liés à la criticité (double chargement, violations de procédure, etc.), soit à cause d'une défaillance des mesures de sécurité (efficacité d'un absorbeur de neutrons réduite par le feu, etc.).

NOTE 2 Il est important que le spécialiste en sûreté-criticité soit attentif au fait que la procédure d'évaluation développée dans la présente Norme internationale ne traite pas l'imprévu puisque toute occurrence d'un accident de criticité résultera probablement d'un scénario non imaginé ou d'un défaut de respect des règlements en vigueur.

La présente Norme internationale ne traite pas des mesures administratives détaillées, lesquelles sont considérées comme ressortissant des responsabilités des autorités, et n'aborde pas non plus les critères utilisés pour justifier l'analyse d'un accident de criticité d'une installation nucléaire.

La présente Norme internationale ne s'applique pas aux centrales nucléaires.

[ISO 27467:2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcf5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcf5-4ae4-4918-abcc-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcf5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009)

2 Références normatives [920493e2e9ab/iso-27467-2009](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/fe4fcf5-4ae4-4918-abcc-920493e2e9ab/iso-27467-2009)

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 7753, *Énergie nucléaire — Prescriptions relatives aux caractéristiques techniques et aux méthodes d'essai des systèmes de détection et d'alarme de criticité*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

scénario d'accident

ensemble de conditions hypothétiques plausibles selon lesquelles une installation et/ou un procédé contenant de la matière fissile développe une ou plusieurs conditions anormales telles qu'il soit susceptible de dépasser l'état critique, occasionnant ainsi un accident de criticité

3.2

conséquences radiologiques

doses de rayonnement individuelles et collectives résultant des effets combinés d'une exposition externe due à un rayonnement direct et d'une exposition interne provoquée par l'inhalation ou l'ingestion soit de radionucléides volatils émis dans l'environnement, soit de matières non volatiles et fissiles en suspension sous forme de particules à l'intérieur de l'installation

4 Objectifs de l'analyse d'accident de criticité

4.1 L'analyse des accidents de criticité doit comprendre les considérations suivantes (voir Figure 1):

- a) la détermination de scénario(s) d'accident plausible(s);
- b) l'estimation des variations de puissance et de l'énergie produite;
- c) la pertinence des moyens de détection de l'accident et l'implantation appropriée des détecteurs;
- d) l'estimation de l'exposition individuelle potentielle et l'impact radiologique du relâchement des radionucléides sur le public et l'environnement;
- e) la pertinence des dispositions pour la gestion de crise et l'intervention en cas d'accident de criticité.

4.2 Ces exigences peuvent être facilitées en partie ou totalement par les considérations suivantes:

- a) la dynamique d'accident de criticité, c'est-à-dire la compréhension des mécanismes qui régissent la progression de l'accident afin de pouvoir estimer l'énergie produite;
- b) les capacités de détection des accidents, y compris le déclenchement opportun des alarmes de criticité en vue de l'évacuation immédiate des personnes, cela afin de limiter les risques d'exposition aux rayonnements;
- c) l'analyse des «rejets atmosphériques», en procédant à la détermination des doses de gaz et aérosols issus des fissions et susceptibles d'être relâchés et celle de la matière nucléaire susceptible d'être mise en suspension, et à l'estimation de leur impact sur les personnes et l'environnement;
- d) la dosimétrie d'accident, c'est-à-dire la détermination des doses dues aux rayonnements de neutrons et gamma produits par l'accident, pour les besoins d'analyse des risques dus aux rayonnements;
- e) la prise en compte de l'ensemble des risques dans les mesures envisagées dans le plan d'urgence.

NOTE Les éléments d'information c) et d) précités sont utilisés pour estimer les conséquences radiologiques.

5 Éléments d'une analyse d'accident de criticité

5.1 Domaines de l'analyse d'accident de criticité

Il convient que l'analyse d'accident de criticité aborde les domaines suivants:

- a) la définition des scénarios d'accident qui permettent l'analyse de la dynamique d'accident (énergie totale produite par les fissions, durée, caractéristiques du premier pic de puissance, etc.);
- b) l'étude des emplacements appropriés de détecteurs fondée sur l'analyse de la phénoménologie de l'accident, en particulier les caractéristiques du premier pic;
- c) l'estimation du risque d'exposition individuelle à proximité de l'accident de criticité et l'évaluation de l'impact environnemental des rejets atmosphériques, également possible à partir des caractéristiques des accidents (milieux fissiles, configurations, énergies, etc.);
- d) la gestion des situations de crise et l'intervention nécessaire.

NOTE L'Annexe A illustre comment il est possible d'aborder les éléments d'une analyse d'un hypothétique accident de criticité, présentés sous forme de différentes phases/étapes d'une étude.

5.2 Définition d'un accident hypothétique et calculs de la neutronique associée

5.2.1 Le spécialiste en sûreté-criticité doit définir le scénario d'accident en fonction

- a) du type de matière fissile, du type de procédé (température élevée, c'est-à-dire prise en compte du risque d'incendie, solutions, humidité, mélanges, etc.) et des configurations d'équipements touchés (à savoir géométrie, interaction avec des matériaux réflecteurs et/ou modérateurs voisins, etc.), et
- b) des événements ayant conduit à la surcriticité, à savoir la définition et la chronologie de l'accident (ajout de matière fissile ou de matériau modérateur en excès, perte de matériau modérateur, dysfonctionnement du procédé, etc.).

5.2.2 Fondé sur le(s) scénario(s) définis en 5.2.1, il convient de calculer les paramètres de criticité suivants:

- a) l'insertion de réactivité totale et la cinétique d'insertion, pour évaluer l'excursion de puissance (en particulier le premier pic de puissance);
- b) les paramètres neutroniques du système.

NOTE Les paramètres pertinents du point b) pouvant être nécessaires à l'analyse sont la durée de vie des neutrons, l'état critique instantané, l'importance des neutrons retardés (c'est-à-dire la fraction efficace de neutrons retardés), le laplacien matière, le facteur de multiplication infini, les longueurs de migration, etc.

5.3 Calculs de la physique d'accident

5.3.1 Évaluation de la physique d'accident de criticité

Considérant le scénario d'accident hypothétique défini en 5.2, le spécialiste en sûreté-criticité doit évaluer la physique d'accident en utilisant soit l'un ou l'autre, soit les deux types de moyens suivants:

- a) codes de calcul;
- b) modèles simplifiés.

AVERTISSEMENT — Les effets sur une longue durée d'un accident peuvent être principalement gouvernés par les échanges de chaleur avec l'environnement du système surcritique (refroidissement, ventilation). Il est recommandé de prendre en considération les possibles effets à long terme de l'accident lors de l'analyse d'un accident de criticité.

5.3.2 Utilisation de codes de calcul

5.3.2.1 Ces calculs nécessitent l'utilisation d'un code de calcul d'accident de criticité qui détermine les variations de puissance et d'énergie durant la phase transitoire et fournit des tendances pour d'autres paramètres (température, gaz de radiolyse et bulles de vapeur, pression, etc.) en fonction du temps.

AVERTISSEMENT — Des incertitudes déterminées par la validation physique ou justifiées par l'inadéquation du modèle représentant le scénario d'accident de criticité peuvent exister. La prudence est donc nécessaire lors de l'utilisation de codes de calcul.

5.3.2.2 Les calculs doivent estimer tout particulièrement

- a) «l'enveloppe» de l'accident, ce qui signifie le nombre total de fissions qui arrêterait l'accident en ramenant le système à un état de sous-criticité permanent si aucun moyen approprié (par exemple empoisonnement neutronique, équipement robotique) n'était employé, et
- b) les caractéristiques du premier pic de puissance, lesquelles permettent les implantations optimales des détecteurs de système d'alarme d'accident de criticité.