
**Sûreté-criticité — Déchets solides à
l'exclusion du combustible nucléaire
irradié et non irradié**

Nuclear criticality safety — Solid waste excluding irradiated and non-irradiated nuclear fuel

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 22946:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a3b7bea1-0a1e-431a-b0a7-d86ca6e0d085/iso-22946-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a3b7bea1-0a1e-431a-b0a7-d86ca6e0d085/iso-22946-2020>



iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 22946:2020](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a3b7bea1-0a1e-431a-b0a7-d86ca6e0d085/iso-22946-2020)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a3b7bea1-0a1e-431a-b0a7-d86ca6e0d085/iso-22946-2020>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2020

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, 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, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +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

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Stratégie de gestion des déchets du point de vue de la sûreté-criticité	3
4.1 Généralités.....	3
4.2 Développement de la stratégie.....	3
4.3 Consultation des parties prenantes.....	3
4.4 Stratégies sur le cycle de vie des déchets.....	3
4.5 Caractérisation des déchets radioactifs.....	4
4.6 Réexamen et mise à jour de la stratégie.....	4
5 Démonstration de sûreté-criticité des déchets	5
5.1 Généralités.....	5
5.2 Définition des limites relatives à la sûreté-criticité.....	5
5.3 Évolutions de l'inventaire.....	5
5.4 Décroissance radioactive.....	6
5.5 Conséquences d'un accident de criticité.....	6
6 Proportionner la maîtrise du risque de criticité des déchets et les autres domaines	6
Annexe A (informative) Exemple de fiche des caractéristiques des déchets radioactifs	8
Annexe B (informative) Informations complémentaires relatives au paragraphe 4.5	10
Annexe C (informative) Informations complémentaires relatives au paragraphe 5.3	11
Bibliographie	13

ISO 22946:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a3b7bea1-0a1e-431a-b0a7-d86ca6e0d085/iso-22946-2020>

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 (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée 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. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/iso/fr/avant-propos.html.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 85, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires, et radioprotection*, sous-comité SC 5, *Installations nucléaires, procédés et technologies*. 22946-2020

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

La sûreté-criticité peut avoir un impact significatif au niveau de la production, de la gestion, du transport et du stockage définitif des déchets contenant des matières fissiles. De tels déchets peuvent présenter des problématiques particulières vis-à-vis de la maîtrise du risque de criticité.

- Le contenu en matières fissiles des déchets peut être très variable. La plupart des déchets contiennent une quantité relativement faible de matières fissiles; il est toutefois possible que des déchets présentent une quantité de matières fissiles sensiblement plus importante ou que les matières fissiles migrent et/ou se concentrent localement dans le stockage. Généralement, une très grande variabilité des éléments modérateurs, des éléments neutrophages et des matériaux réflecteurs de neutrons qui constituent la matrice de déchets est aussi constatée.
- Les incertitudes associées à la quantité, à la répartition, à la concentration et aux teneurs en matières fissiles associées aux déchets peuvent être importantes. Généralement, une grande incertitude est également associée aux quantités d'éléments modérateurs, d'éléments neutrophages et de matériaux réflecteurs de neutrons qui peuvent constituer la matrice de déchets.
- L'analyse de sûreté-criticité peut être nécessaire du fait du très grand volume de déchets. La concentration moyenne en matière fissile peut être faible alors que la masse totale de matière fissile peut être importante.
- Les déchets peuvent se présenter sous des formes physico-chimiques très diverses, avec des effets variés sur la sûreté-criticité (par exemple, vis-à-vis de la modulation, des éléments neutrophages, des matériaux réflecteurs de neutrons, etc.).
- Les démonstrations de sûreté-criticité des déchets doivent couvrir des périodes de temps qui peuvent être extrêmement longues (susceptibles de s'étendre sur des centaines de milliers d'années ou plus, lorsque le stockage définitif est envisagé). Sur de telles échelles de temps, les paramètres clés peuvent évoluer - par exemple, un changement notable des quantités de radionucléides provoqué par la décroissance radioactive, des évolutions chimiques de la matrice de déchets, une modification de la répartition des matières fissiles et des éléments modérateurs, une migration des éléments neutrophages. Une variation importante de la répartition des matières fissiles est possible à l'intérieur du volume des déchets durant la période du stockage définitif.
- Le transport des déchets dans le domaine public peut être soumis à des limites et à des contraintes différentes de celles du lieu où les déchets ont été produits.

Le présent document a pour objectif d'assurer la maîtrise du risque de criticité des déchets tout au long de leur cycle de vie, tout en tenant compte de l'impact significatif qu'elle pourrait avoir sur d'autres domaines importants, tels que:

- la radioprotection: par exemple, le bilan dosimétrique, le risque de dispersion et d'ingestion de matières nucléaires, la possibilité de contamination interne lors de la manipulation des déchets, etc. Si les limites de sûreté-criticité sont définies en considérant des marges importantes de sûreté-criticité, sans prendre suffisamment en compte ces autres domaines, les déchets pourraient être reconditionnés afin d'assurer leur compatibilité avec les limites de sûreté-criticité, et, de ce fait, engendrer des risques radiologiques injustifiés;
- les considérations environnementales: par exemple, des traitements, des procédés et des entreposages supplémentaires des déchets entraînant des rejets supplémentaires; l'utilisation de ressources telles que l'électricité et l'eau; la production de conditionnements supplémentaires contaminés et non contaminés; et la production de volumes de déchets plus importants;
- la sécurité conventionnelle: par exemple, les risques supplémentaires de lésions physiques graves ou chroniques;
- le coût: par exemple, les coûts excessifs ou disproportionnés impliquant des moyens qui pourraient être utilisés à meilleur escient afin de contribuer à la maîtrise d'autres risques. L'espace de stockage définitif (par exemple, le stockage géologique profond ou le stockage en surface ou en sub-surface) est une ressource coûteuse et limitée, dont les coûts sont directement liés au volume de déchets produit. Les coûts peuvent également résulter, par exemple, du nombre de colis produits et du nombre d'opérations nécessaires au traitement des déchets;
- les retards: par exemple, la possibilité d'un retard excessif en raison de l'utilisation de solutions techniques ou de démonstrations de sûreté trop complexes.

Les exigences et les recommandations relatives à la sûreté-criticité fournies dans le présent document doivent être suivies en prenant en compte tout l'environnement présenté ci-avant afin de proportionner les contraintes entre les dispositions de sûreté-criticité avec ces autres domaines importants.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/a3b7bea1-0a1e-431a-b0a7-d86ca6e0d085/iso-22946-2020>

Sûreté-criticité — Déchets solides à l'exclusion du combustible nucléaire irradié et non irradié

1 Domaine d'application

Le présent document fournit des exigences et des recommandations relatives à la sûreté-criticité de déchets contenant des matières fissiles, produits dans des conditions d'exploitation normales. Le présent document est destiné à être utilisé conjointement et en complément de l'ISO 1709.

Le présent document s'applique spécifiquement à la sûreté-criticité des déchets radioactifs solides. Il s'applique également aux petites quantités de liquides et/ou boues qui sont intimement liées aux déchets radioactifs solides ou qui sont produites suite au traitement ou à la manipulation des déchets.

Le présent document ne s'applique ni aux grandes quantités de liquides ni aux procédés de traitements liquides (y compris les solutions de traitement dont la concentration est plus élevée), ni aux éléments combustibles irradiés ou non irradiés.

NOTE Le terme « élément combustible » s'applique parfois aux assemblages combustibles, aux grappes de combustible, aux faisceaux de combustible, aux crayons de combustible, aux plaques combustibles, etc. Tous ces termes désignent un ou plusieurs éléments combustibles. Un crayon combustible cylindrique (parfois désigné sous le nom d'aiguille combustible) pour un réacteur à eau légère est un exemple d'élément combustible.

Toutes les étapes du cycle de vie des déchets relèvent du domaine d'application du présent document. Le présent document peut également s'appliquer au transport de déchets radioactifs solides sur la voie publique.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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 1709, *Énergie nucléaire — Matières fissiles — Principes de sûreté-criticité lors des opérations d'entreposage, de manutention et de mise en oeuvre du procédé*

ISO 12749-3, *Énergie nucléaire, technologies nucléaires et protection radiologique — Vocabulaire — Partie 3: Cycle de combustibles nucléaires*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 1709, l'ISO 12749-3 ainsi que les suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>

3.1 déchet

<sûreté-criticité> tout type de matière solide contenant, ou contaminée par des matières fissiles pour lequel aucun autre usage n'est prévu, à l'exception des éléments combustibles irradiés ou non irradiés

Note 1 à l'article: Cela comprend également:

- a) les solides contenant, ou contaminés par des matières fissiles pour lesquels aucun autre usage n'est prévu, mais pour lesquels d'autres traitements de préparation des déchets en vue de leur stockage définitif sont envisagés, par exemple la réduction de leur volume;
- b) les quantités résiduelles de déchets liquides ou boueux qui sont intimement liées aux déchets radioactifs solides ou sont générées par le traitement ou la manipulation des déchets.

3.1.1 cycle de vie des déchets

<sûreté-criticité> l'ensemble des phases qui constituent la vie des déchets

Note 1 à l'article: Ces phases peuvent comprendre, sans s'y limiter:

- l'avant-production: l'étape de planification, de conception ou d'exploitation d'un procédé ou d'une installation, avant que tout déchet ne soit produit;
- la production: les procédés qui entraînent la production des déchets;
- la manipulation initiale: la manipulation initiale des déchets préalable au transport vers un site d'entreposage ou de traitement des déchets;
- l'entreposage local ou provisoire: l'entreposage des déchets pendant une période courte comparée au stockage sur le long terme;
- le traitement des déchets: les opérations mises en œuvre afin de traiter les déchets, avant leur stockage définitif;
- le transport: le déplacement physique des déchets vers un autre site de traitement des déchets, une installation d'entreposage ou vers le site de stockage définitif;
- le stockage définitif: la mise en place des déchets dans une installation appropriée, sans intention de les récupérer (noter que le terme « stockage définitif » implique que la récupération des déchets n'est pas souhaitée, mais ne signifie pas pour autant qu'elle n'est pas possible).

Note 2 à l'article: Ce cycle de vie se décompose généralement en deux phases: la phase d'exploitation: lorsque l'installation reçoit des déchets et/ou que des transferts de déchets ont lieu; la phase d'après-fermeture: une fois les derniers déchets stockés, plus aucun transfert n'a lieu. Les matières sont dans un état quasi statique à long terme.

3.1.2 matrice de déchets

matières non radioactives à l'intérieur d'un déchet, au sein desquelles sont réparties les substances radioactives, y compris (mais sans s'y limiter) toute matière d'enrobage ou d'immobilisation

Note 1 à l'article: Il n'est pas prévu que la répartition des substances radioactives soit homogène dans toute la matrice de déchets.

[SOURCE: ISO 19017:2015, 2.23, définition modifiée — ajout de « y compris (mais sans s'y limiter) toute matière d'enrobage ou d'immobilisation ».]

3.2 stratégie de gestion des déchets du point de vue de la sûreté-criticité

vision d'ensemble qui établit de quelle manière la sûreté-criticité des déchets est gérée selon l'étape du cycle de vie des déchets

4 Stratégie de gestion des déchets du point de vue de la sûreté-criticité

4.1 Généralités

Le présent document exige l'élaboration d'une stratégie de gestion des déchets du point de vue de la sûreté-criticité afin de s'assurer que toutes les parties prenantes comprennent la façon dont la sûreté-criticité des déchets radioactifs solides est gérée pendant le cycle de vie des déchets. Le présent article spécifie des exigences et des recommandations pour le développement, la mise en œuvre et le suivi d'une stratégie de gestion des déchets du point de vue de la sûreté-criticité.

4.2 Développement de la stratégie

Une stratégie de gestion des déchets du point de vue de la sûreté-criticité doit être développée et documentée.

Le développement de cette stratégie le plus tôt possible permettra de minimiser les éventuelles modifications de démonstration et des contrôles relatifs à la sûreté-criticité lors d'une étape ultérieure. La documentation de la stratégie permet l'analyse de cette dernière; en outre, elle fait partie des éléments auditable dans la mesure où les déchets font l'objet d'une gestion particulière tout au long de leur cycle de vie, incluant éventuellement plusieurs exploitants et différents traitements et manipulations, et tout cela sur de longues périodes de temps.

Il convient de développer la stratégie de gestion des déchets du point de vue de la sûreté-criticité lors de la conception de l'installation nucléaire, avant toute production de déchets, de sorte à pouvoir prendre en compte les dispositions de limitation des risques et du volume des déchets.

Dans les cas de déchets existants, qui peuvent avoir été produits sans stratégie particulière de gestion des déchets du point de vue de la sûreté-criticité, cette étape peut être considérée comme la première à mettre en œuvre lors de l'application de la présente norme.

4.3 Consultation des parties prenantes

Il convient de développer la stratégie de gestion des déchets du point de vue de la sûreté-criticité en concertation avec l'ensemble des parties prenantes pertinentes.

Si la stratégie est développée sans la participation de l'ensemble des parties prenantes pertinentes, il est possible que la stratégie ne soit pas optimisée ou qu'elle doive être revue lors d'une étape ultérieure. Toutefois, l'identification de l'ensemble des parties prenantes peut s'avérer difficile et dépend, entre autres choses, de l'étape à laquelle se trouve le projet lorsque la stratégie de gestion des déchets du point de vue de la sûreté-criticité est développée. Il est donc recommandé de prendre en compte cette incertitude dans la mise en œuvre de cette recommandation.

Les parties prenantes peuvent inclure, sans nécessairement s'y limiter:

- les industriels destinés à manipuler, traiter, entreposer, transporter ou stocker les déchets tout au long de leur cycle de vie;
- les autorités administratives compétentes.

4.4 Stratégies sur le cycle de vie des déchets

La stratégie de gestion des déchets du point de vue de la sûreté-criticité doit intégrer la sûreté-criticité tout au long du cycle de vie des déchets.

Si la stratégie de gestion des déchets radioactifs du point de vue de la sûreté-criticité ne prend pas en compte l'intégralité du cycle de vie des déchets, il est possible que cela engendre une dégradation de la maîtrise du risque de criticité lors d'une étape ultérieure, ou d'un autre risque ou des coûts supplémentaires, par exemple s'il est nécessaire de reconditionner les déchets.

Il est important que la stratégie ne prenne pas seulement en compte les contraintes locales, mais qu'elle prenne aussi en compte, par exemple, les exigences associées au transport et/ou au stockage définitif (le cas échéant). Les contraintes liées au transport dans le domaine public peuvent différer de celles appliquées au transport interne à une installation nucléaire (par exemple, les critères de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), voir la Référence^[1]). Les limites et exigences du stockage définitif peuvent aussi être différentes de celles mises en place au niveau local.

4.5 Caractérisation des déchets radioactifs

La stratégie de gestion des déchets du point de vue de la sûreté-criticité doit permettre une caractérisation des déchets radioactifs proportionnée au niveau de risque de criticité que présentent les déchets tout au long de leur cycle de vie.

La caractérisation des déchets radioactifs réduit les incertitudes et permet d'effectuer une analyse de sûreté-criticité plus réaliste. Cela peut réduire les coûts et permettre une meilleure comparaison entre les problématiques liées au risque de criticité et les autres domaines importants. Si une caractérisation proportionnée des déchets radioactifs n'est pas intégrée dans la stratégie, il pourrait être nécessaire de procéder à la caractérisation des déchets radioactifs dans des conditions non prévues à l'origine. Il est également essentiel que la caractérisation des déchets radioactifs prenne en compte le cycle de vie des déchets dans son ensemble. À cet égard, par exemple, un élément chimique ou un radionucléide qui ne serait pas valorisé dans le cadre de la démonstration de sûreté-criticité dans les premières phases du cycle de vie des déchets pourrait l'être dans le cadre du stockage définitif.

Il convient d'enregistrer les résultats de la caractérisation des déchets radioactifs. Les avantages sont évidents, car il est probable que les déchets soient transférés via plusieurs exploitants et qu'ils soient gérés durant de nombreuses années, de sorte qu'un manque de documentation pourrait nécessiter une re-caractérisation des déchets. Un exemple de fiche de caractéristiques des déchets radioactifs est présenté en [Annexe A](#). L'utilisation de cette fiche n'est pas exigée pour tracer les informations relatives à la caractérisation des déchets; elle est simplement présentée à titre d'exemple.

Les éléments à prendre en compte dans le cadre de la caractérisation des déchets radioactifs incluent les inventaires radiologiques pour les matières radioactives, y compris les matières fissiles, et la matrice de déchets. Les estimations les plus fines (mesures « Best Estimate »), associées à une plage d'incertitudes de mesure, peuvent être utiles pour compléter la démonstration et pour comparer le niveau de risque de criticité avec celui des autres risques. L'[Annexe B](#) fournit des exemples d'éléments à considérer en cas d'utilisation de moyens de mesure nucléaire.

Les exemples donnés en [Annexe B](#) mettent en évidence la complexité et les sources possibles d'incertitudes associées à l'utilisation de mesures nucléaires pour la caractérisation des déchets radioactifs. Une analyse détaillée des moyens de mesure nucléaire peut être nécessaire pour définir les techniques de mesure appropriées et/ou pour interpréter les résultats. Lorsqu'il est recouru à de telles méthodes en vue de vérifier le respect d'une limite de sûreté-criticité associée à un déchet (voir [5.2](#)), il est important de prendre en compte dans la démonstration de sûreté-criticité toutes les incertitudes de mesure existantes.

4.6 Réexamen et mise à jour de la stratégie

Quand cela est nécessaire, il convient de réexaminer périodiquement la stratégie de gestion des déchets du point de vue de la sûreté-criticité et de la mettre à jour en conséquence.

Une fois la stratégie initiale développée, si des évolutions interviennent (par exemple, un changement de procédé ou la mise à disposition d'autres données relatives aux caractéristiques des déchets radioactifs) ou en cas d'évolution d'origine externe à la stratégie (par exemple, une évolution du cadre réglementaire), un réexamen et, s'il y a lieu, une mise à jour de la stratégie permettront de prendre en compte ces évolutions.

Il convient de justifier la périodicité du réexamen de la stratégie.