NORME INTERNATIONALE

ISO 16647

Première édition
2018-09

Installations nucléaires — Critères pour la conception et l'exploitation des systèmes de confinement des chantiers nucléaires et des installations nucléaires en démantèlement

Nuclear facilities — Criteria for design and operation of confinement systems for nuclear worksite and for nuclear installations under decommissioning

Numéro de référence
ISO 16647:2018(F)

© ISO 2018



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

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 ..... **v**

1 Domaine d'application **1**

2 Références normatives **1**

3 Termes et définitions **1**

4 Fonctions assurées par le confinement **4**

5 Principes de confinement des matières et gaz radioactifs **4**
5.1 Principes généraux 4
5.2 Procédure d'évaluation des risques 5
5.3 Exigences générales 6
5.4 Système de confinement 7
5.4.1 Généralités 7
5.4.2 Cas d'un confinement de chantier implanté dans un «système de confinement» existant 7
5.4.3 Cas d'un confinement de chantier implanté hors de tout «système de confinement» 7
5.4.4 Synthèse des différentes natures et niveaux de confinement 8
5.5 Confinement statique 9
5.6 Confinement dynamique 9
5.7 Modalités d'épuration et de rejet 9

6 Méthodologie et recommandation concernant la conception du confinement **9**
6.1 Classification de l'installation en zones de travail 9
6.1.1 Généralités 9
6.1.2 Classification des zones de confinement 10
6.1.3 Autres classifications en zones 10
6.2 Conception du confinement statique 11
6.3 Conception du confinement dynamique 11
6.4 Conception du confinement stato-dynamique 12
6.5 Manchette étanche et boîte confinante ventilée 15
6.6 Protection contre les intempéries: soleil, pluie, vent, neige et températures extrêmes 16
6.7 Taux de renouvellement d'air 16
6.8 Filtration de l'air à l'entrée et transfert de l'air entre systèmes de confinement 17
6.9 Conception des systèmes d'épuration d'air 18
6.9.1 Zones non classifiées au titre de la dissémination radiologique 18
6.9.2 Zones classifiées au titre de la dissémination radiologique 18
6.10 Connexion éventuelle aux réseaux de ventilation existants 19
6.10.1 Généralités 19
6.10.2 Confinement de chantier implanté dans un bâtiment, un local ou une enceinte équipée d'une ventilation nucléaire 19
6.10.3 Confinement de chantier implanté dans un bâtiment, un local ou une enceinte non équipée d'une ventilation nucléaire ou implanté en extérieur 20
6.10.4 Recommandations complémentaires 21
6.11 Configuration de ventilation recommandée pour les différentes classes de confinement 22
6.12 Confinements de chantier généralement mis en œuvre 22

7 Recommandations relatives à la mise en service, à la surveillance et à l'exploitation du confinement **23**
7.1 Généralités 23
7.2 Inspection et essais de mise en service 23
7.3 Surveillance du confinement 24
7.3.1 Généralités 24
7.3.2 Surveillance du confinement statique 24
7.3.3 Surveillance du confinement dynamique 25
7.3.4 Surveillance des dispositifs d'épuration 25

© ISO 2018 – Tous droits réservés

7.3.5 Autres surveillances 27
7.4 Exploitation du confinement 27
7.5 Démontage du confinement 27
8 Considérations sur les risques autres que radiologiques liés au confinement 28
Annexe A (informative) **Exemple de classification de confinements et recommandations concernant l'équipement associé 29**
Annexe B (informative) **Exemples pour le choix des matériaux constituant un confinement de chantier 32**
Annexe C (informative) **Recommandations pratiques pour l'organisation d'un confinement de chantier 33**
Bibliographie 36

 © ISO 2018 – Tous droits réservés

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 2, *Radioprotection.*

© ISO 2018 – Tous droits réservés

Installations nucléaires — Critères pour la conception et l'exploitation des systèmes de confinement des chantiers nucléaires et des installations nucléaires en démantèlement

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences applicables à la conception et à l'exploitation de systèmes de confinement aéraulique assurant des fonctions de sûreté et de radioprotection dans les chantiers nucléaires et les installations nucléaires en démantèlement pour se prémunir des substances radioactives produites, sous forme d'aérosols ou gazeuse.

Les systèmes de confinement ont pour objet d'assurer la protection du personnel, du public et de l'environnement contre toute contamination radioactive résultant des processus mis en œuvre au sein des chantiers nucléaires et des installations nucléaires en démantèlement.

Le confinement des chantiers et des installations nucléaires en démantèlement est caractérisé par la nature temporaire et évolutive (dynamique) des opérations à réaliser. Ces opérations ont souvent lieu dans des zones qui ne sont pas spécifiquement conçues dans ce but.

Le présent document s'applique à la maintenance ou à la mise à niveau de chantiers qui répondent à la définition ci-dessus.

NOTE Les exigences requises pour la conception et l'exploitation des systèmes de ventilation et de confinement et pour le confinement de liquides des réacteurs nucléaires ou d'installations nucléaires autres que de chantier et d'installations nucléaires en démantèlement sont définies dans d'autres normes ISO.

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 16170, *Méthodes d'essai in situ pour les systèmes filtrants à très haute efficacité dans les installations industrielles*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions 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
abri climatique
abri dont la fonction est de fournir une protection adaptée contre les intempéries (soleil, pluie, vent, neige et températures extrêmes), généralement structurellement séparé du confinement radiologique

© ISO 2018 – Tous droits réservés

3.2
aérosol
particules solides et gouttelettes liquides de toutes dimensions en suspension dans un fluide gazeux

3.3
barrière
élément structurel définissant les limites physiques d'un volume présentant un environnement radiologique particulier et permettant de prévenir ou de limiter la dispersion de la contamination radioactive hors de ce volume

EXEMPLE Enceinte de confinement, cellule blindée, filtres.

3.4
cheminée de rejet
conduit (généralement vertical) disposé en sortie d'un système et par lequel s'effectuent les rejets gazeux vers l'atmosphère

3.5
conditionnement d'air
disposition permettant le maintien d'une atmosphère contrôlée (température, humidité, pression, niveaux d'empoussièrement, teneur en gaz, etc.) au sein d'un volume fermé

3.6
confinement
disposition permettant de maintenir des environnements séparés à l'intérieur ou à l'extérieur d'une enceinte, empêchant les transferts entre les deux milieux des substances résultant de réactions physico-chimiques potentiellement dangereuses pour le personnel, l'environnement externe ou les produits manipulés

Note 1 à l'article: Le terme «confinement» est utilisé dans divers documents IAEA pour définir la fonction de confinement de produits radioactifs ou toxiques. Il définit également la barrière physique qui permet d'atteindre l'objectif du confinement, c'est-à-dire une zone confinée.

3.7
confinement de chantier
confinement spécifique mis en place pour couvrir la nature temporaire et évolutive des activités de chantier

3.8
confinement dynamique
action permettant, grâce à une circulation maîtrisée de l'air, de limiter les rétrodiffusions entre deux volumes ou entre l'intérieur et l'extérieur d'une enceinte, de manière à éviter la dispersion des substances radioactives provenant d'un volume physique donné

3.9
contamination
présence de substances radioactives dans ou sur une matière ou le corps humain, ou dans tout lieu où elles sont indésirables ou pourraient être nocives

3.10
enceinte de confinement
enceinte conçue pour empêcher la fuite de produits contenus dans l'environnement interne concerné vers l'environnement extérieur, ou la pénétration de substances de l'environnement extérieur vers l'environnement interne, ou les deux simultanément

3.11
épuration
action consistant à diminuer la teneur de certains constituants indésirables dans un fluide

Note 1 à l'article: L'épuration des gaz est parfois appelée «lavage».

 © ISO 2018 – Tous droits réservés

Note 2 à l'article: La filtration des aérosols et le piégeage des iodes sont des exemples d'épuration.

3.12
filtre
dispositif visant à piéger des particules suspendues dans des gaz ou dans des fluides ou à piéger les gaz eux-mêmes

3.13
filtre à très haute efficacité pour les particules de l'air
filtre de qualité THE
filtre pour aérosols qui correspond aux classes H35, H40 ou H45 conformément à l'ISO 29463-1

3.14
dernier niveau de filtration
DNF
dernier niveau de filtration implémenté sur le réseau de rejet du confinement dynamique qui protège l'environnement

EXEMPLE Filtres THE pour aérosols, filtres à iode, etc.

3.15
concentration d'air dérivée
LDCA
valeur de la contamination dans l'air, qui, en cas d'inhalation de 2 200 m^3, aboutirait à la limite annuelle d'incorporation (LAI)

Note 1 à l'article: La LDCA est définie dans la CIPR 103 et est exprimée en Bq/m^3.

Note 2 à l'article: La LAI est calculée à l'aide de facteurs de conversion de dose fournis par la CIPR (Commission Internationale de la Protection Radiologique) pour chaque radionucléide (CIRP 119).

3.16
manchette étanche
boîte confinante ventilée
confinement flexible utilisé pour contenir un objet contaminé, permettant d'accomplir des manipulations et des travaux éventuellement grâce à des gants souples sans contact avec l'environnement contaminé

Note 1 à l'article: La manchette étanche peut inclure une entrée et une extraction d'air pour permettre une vitesse d'air aux fuites ou une mise en dépression à l'intérieur, on parle alors de boîte confinante ventilée.

3.17
pare-étincelles
dispositif, disposé en amont des filtres principaux, permettant de réduire le plus possible le transport des particules puis la détérioration des filtres principaux grâce au piégeage des particules incandescentes de grandes dimensions

3.18
préfiltre
filtre disposé en amont des filtres principaux, permettant de réduire le plus possible l'empoussièrement des filtres principaux grâce à la suppression des particules de grandes dimensions

3.19
dépression
dépression
différence de pression entre la pression d'un volume défini qui est maintenue à une valeur inférieure à celle d'un volume de référence ou la pression atmosphérique ambiante extérieure

3.20
système de confinement
système composé d'un ensemble cohérent de barrières physiques et/ou de systèmes dynamiques destiné à confiner les substances radioactives

© ISO 2018 – Tous droits réservés

3.21
système de ventilation
ensemble des composants d'un réseau incluant des conduits, des ventilateurs, des dispositifs filtrants et autres équipements qui contribuent aux fonctions de ventilation et d'épuration

3.22
taux de renouvellement d'air
rapport entre le débit de ventilation d'une enceinte de confinement ou d'un compartiment et le volume de ladite enceinte ou dudit compartiment, dans des conditions normales d'utilisation

3.23
ventilation
organisation des écoulements d'air et de gaz au sein d'une installation

4 Fonctions assurées par le confinement

Le confinement des chantiers nucléaires et des installations nucléaires en démantèlement (parfois en complément du confinement existant de l'installation) permet d'améliorer la sécurité du personnel, du public et fournit la protection de l'environnement. Il joue un rôle de:

— **sûreté et radioprotection**, en contribuant à limiter l'impact de la contamination sur le personnel, le public et l'environnement;

— **protection du matériel et des locaux**, en maintenant le niveau de propreté radiologique pour éviter toutes disséminations de contamination.

Le système de confinement assure les fonctions principales suivantes:

— le **confinement**, en agissant de manière statique et/ou dynamique. L'objet de cette fonction est de maîtriser les rejets et la dissémination dans l'environnement de substances radioactives, sous forme aérosols ou gazeuses, et de protéger les opérateurs, en particulier ceux qui ne portent pas de protection respiratoire, de l'activité volumique présente ou générée par les activités réalisées;

— l'**assainissement** de l'atmosphère de l'enceinte ou du local, par renouvellement des volumes d'air contenus, en vue de réduire le plus possible les niveaux de risques de l'atmosphère correspondante (par exemple, par l'élimination des gaz susceptibles d'entraîner un risque d'explosion, l'évacuation des fumées, etc.);

— l'**épuration**, en dirigeant les gaz collectés y compris les poussières, les aérosols et les composés volatils, vers des emplacements définis et contrôlés en vue de leur collecte, leur traitement et, si possible, leur élimination (par utilisation de filtres, pièges, etc.);

— la **propreté radiologique,** en maintenant aussi bas que possible le niveau de la contamination atmosphérique et surfacique des matériels et des locaux.

Le système de confinement dynamique peut aussi contribuer aux fonctions suivantes:

— la **surveillance** des rejets, en particulier quand le confinement statique est en contact direct avec l'environnement, en orientant les flux d'air vers les capteurs de contamination aux points de rejet;

— le **conditionnement** de l'atmosphère des volumes considérés afin de garantir le maintien de la compatibilité des conditions ambiantes avec le bon fonctionnement des équipements.

5 Principes de confinement des matières et gaz radioactifs

5.1 Principes généraux

Les systèmes de confinement doivent être en mesure d'assurer les fonctions de sûreté et de radioprotection définies à l'Article 4 dans toutes les conditions normales d'exploitation des

© ISO 2018 – Tous droits réservés