

---

---

**Installations nucléaires — Critères pour  
la conception et l'exploitation des  
systèmes de confinement et de  
ventilation des réacteurs nucléaires**

*Nuclear facilities — Criteria for the design and the operation of  
containment and ventilation systems for nuclear reactors*

Sample Document

get full document from [standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai)



**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.

Sample Document

get full document from [standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai)



**DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT**

© ISO 2010

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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Publié en Suisse

## Sommaire

Page

Avant-propos .....	v
Introduction.....	vi
<b>1</b> <b>Domaine d'application .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Termes et définitions .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b> <b>Fonctions assurées par le système de ventilation .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1</b> <b>Généralités .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2</b> <b>Principales fonctions assurées .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b> <b>Architecture et description des différents systèmes de ventilation .....</b>	<b>8</b>
<b>5.1</b> <b>Ventilation des volumes à l'intérieur de la première enveloppe de confinement.....</b>	<b>8</b>
<b>5.2</b> <b>Ventilation des volumes situés à l'intérieur du confinement secondaire .....</b>	<b>10</b>
<b>5.3</b> <b>Ventilation des volumes situés à l'extérieur de la deuxième enveloppe de confinement.....</b>	<b>11</b>
<b>5.4</b> <b>Divers systèmes de ventilation non connectés aux enveloppes de confinement .....</b>	<b>11</b>
<b>6</b> <b>Aspects de sûreté des systèmes de ventilation .....</b>	<b>12</b>
<b>6.1</b> <b>Principes généraux .....</b>	<b>12</b>
<b>6.2</b> <b>Procédure d'évaluation des risques — Généralités .....</b>	<b>12</b>
<b>6.3</b> <b>Procédure d'évaluation des risques — Accidents graves .....</b>	<b>15</b>
<b>7</b> <b>Exigences pour la conception des systèmes de ventilation .....</b>	<b>16</b>
<b>7.1</b> <b>Confinement des matières radioactives .....</b>	<b>16</b>
<b>7.2</b> <b>Filtration .....</b>	<b>34</b>
<b>7.3</b> <b>Spécificités des réacteurs .....</b>	<b>37</b>
<b>8</b> <b>Gestion des risques spécifiques .....</b>	<b>40</b>
<b>8.1</b> <b>Surveillance des gaz combustibles dans le bâtiment réacteur.....</b>	<b>40</b>
<b>8.2</b> <b>Gestion des conditions d'ambiance .....</b>	<b>40</b>
<b>8.3</b> <b>Prévention des risques liés aux dégagements thermiques et aux rejets de gaz ou de vapeurs toxiques .....</b>	<b>43</b>
<b>8.4</b> <b>Prévention contre les dépôts de matières dans les conduits de ventilation .....</b>	<b>43</b>
<b>8.5</b> <b>Prévention des risques d'incendie .....</b>	<b>43</b>
<b>8.6</b> <b>Prise en compte des risques d'origine externe.....</b>	<b>47</b>
<b>9</b> <b>Dispositions relatives à l'exploitation et à la conduite des systèmes de ventilation.....</b>	<b>48</b>
<b>9.1</b> <b>Organisation et procédures d'exploitation .....</b>	<b>48</b>
<b>9.2</b> <b>Règles générales d'exploitation.....</b>	<b>48</b>
<b>9.3</b> <b>Exigences relatives à l'exploitation .....</b>	<b>49</b>
<b>9.4</b> <b>Modes opératoires d'essais et de maintenance .....</b>	<b>49</b>
<b>9.5</b> <b>Surveillance du système de ventilation .....</b>	<b>53</b>
<b>9.6</b> <b>Conduite du système de ventilation pour prévenir le risque d'incendie.....</b>	<b>53</b>
<b>10</b> <b>Contrôle commande et instrumentation .....</b>	<b>55</b>
<b>10.1</b> <b>Contrôle commande .....</b>	<b>55</b>
<b>10.2</b> <b>Instrumentation .....</b>	<b>56</b>
<b>10.3</b> <b>Alarmes.....</b>	<b>57</b>
<b>Annexe A (informative) Produits radioactifs généralement rencontrés dans les réacteurs nucléaires .....</b>	<b>58</b>
<b>Annexe B (informative) Exemples de concepts généraux du confinement dans les centrales nucléaires de puissance .....</b>	<b>61</b>

<b>Annexe C (informative) Systèmes de classification de sûreté pour les centrales nucléaires de puissance .....</b>	<b>67</b>
<b>Annexe D (informative) Exemples de classification des zones de travail selon les risques de contamination radiologique.....</b>	<b>69</b>
<b>Annexe E (informative) Exemple de classification des types de ventilation en fonction des risques de contamination radiologique — Recommandations concernant la configuration des systèmes de ventilation .....</b>	<b>71</b>
<b>Annexe F (informative) Exigences existantes relatives aux filtres à particules .....</b>	<b>76</b>
<b>Annexe G (informative) Exemples de charges à prendre en compte lors de la conception des systèmes de ventilation des réacteurs nucléaires de puissance.....</b>	<b>81</b>
<b>Annexe H (informative) Valeurs indicatives d'étanchéité pour les systèmes de confinement et de ventilation, et périodicité des contrôles associés.....</b>	<b>82</b>
<b>Annexe I (informative) État de la première enveloppe de confinement.....</b>	<b>84</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>85</b>

Sample Document

get full document from [standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai)

## 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 26802 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 85, *Énergie nucléaire*, sous-comité SC 2, *Radioprotection*.

Sample Document

get full document from [standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai)

## Introduction

Les systèmes de confinement et de ventilation des réacteurs nucléaires assurent les fonctions de sûreté afin de protéger les travailleurs, le public et l'environnement contre la dispersion de la contamination radioactive provenant des procédés mis en œuvre dans ces installations.

La présente Norme internationale concerne principalement les systèmes de confinement et de ventilation des enceintes de confinement des réacteurs et des bâtiments qui leurs sont spécifiques (tels que salles de commande, conditionnement et épuration de locaux particuliers). Elle complète l'ISO 17873, qui est applicable principalement aux installations du cycle du combustible nucléaire (par exemple usines de retraitement, laboratoires de fabrication et d'examen des combustibles nucléaires, installations de traitement du plutonium, etc.), à l'entreposage des déchets radioactifs, aux installations de recherche et aux bâtiments auxiliaires des réacteurs nucléaires.

# Sample Document

get full document from [standards.iteh.ai](https://standards.iteh.ai)

# Installations nucléaires — Critères pour la conception et l'exploitation des systèmes de confinement et de ventilation des réacteurs nucléaires

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences relatives à la conception et à l'utilisation des systèmes de confinement et de ventilation des centrales nucléaires de puissance et des réacteurs de recherche, en prenant en compte les considérations suivantes.

Pour les centrales nucléaires de puissance, la présente Norme internationale est applicable uniquement aux réacteurs possédant un deuxième système de confinement, conformément aux recommandations de l'AIEA (voir Référence [10]).

En ce qui concerne les réacteurs de recherche, la présente Norme internationale est applicable spécifiquement aux réacteurs dont l'intégrité de la barrière de confinement peut être menacée par des situations accidentelles au cours desquelles une élévation transitoire de pression ou de température est susceptible de se produire et où l'isolation de l'enceinte de confinement et l'arrêt des systèmes de ventilation associés sont nécessaires.

Pour les réacteurs de recherche dont les systèmes de ventilation n'encourent aucun risque d'endommagement en raison d'une élévation de pression ou de température lors d'une situation accidentelle, l'ISO 17873 est applicable. Cependant, les exigences de la présente Norme internationale peuvent également être satisfaites.

## 2 Références normatives

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 10648-2, *Enceintes de confinement — Partie 2: Classification selon leur étanchéité et méthodes de contrôle associées*

ISO 17873, *Installations nucléaires — Critères pour la conception et l'exploitation des systèmes de ventilation des installations nucléaires autres que les réacteurs nucléaires*

CIPR 103, *The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection*, ICRP Publication 103, Annals of the ICRP, 37 (2-4), Elsevier

### 3 Termes et définitions

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

#### 3.1 Accident

##### 3.1.1

##### **accident de dimensionnement**

situation accidentelle prise en compte lors de la conception, selon des critères préétablis, et pour laquelle les dommages subis par le combustible et le rejet de matières radioactives restent inférieurs à des limites autorisées

##### 3.1.2

##### **accident hors dimensionnement**

AHD

accident plus grave qu'un accident de dimensionnement

##### 3.1.3

##### **accident grave**

accident plus grave qu'un accident de dimensionnement impliquant une dégradation significative du cœur

#### 3.2

##### **aérosol**

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

#### 3.3

##### **taux de renouvellement de l'air**

rapport entre le débit d'air de la ventilation d'une enceinte de confinement ou d'un local, pendant les conditions de fonctionnement normales, et le volume de cette enceinte de confinement ou de ce local

#### 3.4

##### **conditionnement d'air**

dispositions permettant le maintien d'une atmosphère contrôlée (température, humidité, pression, niveaux d'empoussièrement, teneur en gaz, etc.) au sein d'un volume défini

#### 3.5

##### **registre**

vanne de réglage

dispositif réglable inséré dans une conduite aérodynamique permettant l'équilibrage du débit de fluide et/ou de sa pression pendant le fonctionnement de l'installation

#### 3.6

##### **barrière**

élément structurel définissant les limites physiques d'un volume dans lequel règne un environnement radiologique particulier et empêchant ou limitant la libération de substances radioactives de ce volume

EXEMPLE Gainage du combustible nucléaire, circuit primaire, enceinte de confinement d'un réacteur nucléaire, parois de confinement des bâtiments auxiliaires, filtres dans certains cas.

#### 3.7

##### **cellule**

enceinte blindée

enceinte munie d'écrans de protection, de dimensions importantes, éventuellement étanche

Voir **enceinte de confinement** (3.10).

NOTE Il est souvent plus facile de limiter la propagation d'un incendie à l'aide de parois coupe-feu et d'éviter la propagation de la contamination aux volumes adjacents.

**3.8****confinement**

dispositions 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 soit pour le personnel, le public ou l'environnement, soit pour les produits manipulés

**3.9****secteur de confinement**

SC

secteur dont les murs ont la capacité de confiner les matières radioactives qui seraient engendrées par tout incendie pouvant se déclarer de manière plausible dans l'un des secteurs de feu qu'il contient

NOTE Il est souvent plus facile de limiter la propagation d'un incendie à l'aide de parois coupe-feu et d'éviter la propagation de la contamination aux volumes adjacents.

**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

Voir **cellule** (3.7).

NOTE Il s'agit là d'un terme générique servant à désigner tous les types d'enceintes, y compris les boîtes à gants, les enceintes étanches et les cellules blindées équipées de moyens de manipulation à distance.

**3.11****enveloppe de confinement**

volume permettant l'enveloppement, et donc l'isolement, de l'environnement, des structures, des systèmes et des composants dont la défaillance pourrait mener à une libération inacceptable de radionucléides

**3.12****système de confinement**

système constitué d'un ensemble cohérent de barrières et/ou de systèmes dynamiques prévus pour confiner les substances radioactives, permettant d'assurer la sûreté du personnel et du public et la protection de l'environnement, et d'éviter le rejet de matières radioactives dans l'environnement

NOTE Selon la définition de l'AIEA, un système de confinement comprend la structure de confinement et les systèmes associés aux fonctions d'isolement, de gestion de l'énergie et de contrôle des radionucléides et des gaz combustibles. Ce système de confinement protège également le réacteur contre les événements extérieurs et fournit une protection contre les rayonnements en fonctionnement normal et en conditions accidentelles. Ces deux dernières fonctions ne sont pas décrites dans la présente Norme internationale, car elles ne présentent aucun lien avec les systèmes de ventilation.

**3.13****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

**3.14****facteur de décontamination**

coefficient d'épuration

indice de mesure de l'efficacité obtenue au moyen d'un dispositif filtrant et correspondant au rapport des concentrations radiologiques mesurées en amont et en aval du dispositif filtrant

**3.15****cheminée de rejet radioactif**

conduit (généralement vertical) disposé en sortie du système de ventilation par lequel s'effectuent les rejets gazeux vers l'atmosphère après contrôle

### 3.16

#### **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 le rejet des substances radioactives hors d'un volume physique donné

### 3.17

#### **événement**

apparition inattendue d'un phénomène dangereux ayant des conséquences potentielles en matière de sûreté de l'installation et plus particulièrement des systèmes de confinement

NOTE Un événement peut être interne ou externe à l'installation.

EXEMPLE 1 Événements internes:

- erreurs humaines;
- accidents de perte de réfrigérant primaire (APRP);
- défaillance des circuits de vapeur;
- rupture d'un tube du générateur de vapeur;
- fuite ou défaillance d'un circuit contenant un fluide radioactif;
- accident de manutention du combustible;
- perte de puissance électrique;
- missile interne ou explosion;
- incendie;
- inondation interne.

EXEMPLE 2 Événements externes:

- chute d'avion;
- explosion extérieure;
- séisme;
- inondation ou sécheresse;
- vents et tornades;
- températures extrêmes (hautes et basses).

### 3.18

#### **filtre**

dispositif visant à piéger les particules suspendues dans un gaz ou dans un fluide ou à épurer les gaz eux-mêmes

NOTE Un filtre à particules est constitué d'un média filtrant, généralement réalisé à partir d'un matériau de structure poreuse ou à base de fibres (papier ou fibre de verre) maintenu dans un cadre ou un caisson. Le filtre est monté de manière étanche dans son cadre ou son caisson, lors du processus de fabrication, au moyen d'un lut. Un filtre à gaz ou à vapeurs consiste généralement en un adsorbant physique ou chimique destiné à piéger les gaz, vapeurs, solvants ou autres composés volatils. Il inclut en particulier les pièges à iode (charbon activé).

### 3.19

#### **zone de feu**

volume comprenant un ou plusieurs locaux ou espaces, entourés de limites (espaces dégagés), mis en place pour empêcher la propagation du feu vers ou depuis le reste du bâtiment, pendant une durée permettant l'extinction de l'incendie

**3.20****secteur de feu**

SF

volume de référence délimité par des éléments de construction dont le degré de résistance au feu a été choisi en fonction de l'incendie considéré comme plausible qui s'y déclarerait ou qui y pénétrerait

**3.21****registre coupe-feu****clapet coupe-feu**

dispositif conçu pour empêcher, en général automatiquement en réponse à des conditions spécifiées, la progression du feu à travers une conduite ou les parois d'un local

**3.22****charge calorifique**

énergie thermique pouvant être libérée si l'ensemble du contenu d'un volume brûlait, murs, cloisons, planchers et plafonds compris

**3.23****épuration des gaz**

lavage

action consistant à diminuer la quantité de composants indésirables contenus dans un fluide

EXEMPLE Filtration des aérosols, piégeage des iodes et stockage pour décroissance des gaz.

**3.24****piège à iode**

dispositif d'épuration, généralement à base de charbon actif, servant à éliminer de l'air ou des gaz de ventilation les composants radioactifs volatils de l'iode radioactif

**3.25****charge**

phénomène statique ou dynamique s'appliquant sur les systèmes de confinement au cours de la vie de l'installation ou pouvant être associé aux événements internes et externes pris en compte ou aux accidents pris en compte

**3.26****pression négative****dépression**

différence de pression entre la pression d'un volume défini, maintenue à une valeur inférieure, et celle d'un volume de référence ou la pression atmosphérique ambiante extérieure

**3.27****système de pression négative****système de dépression**

système de ventilation régulée assurant une dépression entre la zone ventilée et les zones adjacentes ou la pression ambiante extérieure

**3.28****système de traitement des effluents gazeux**

système associé au circuit primaire permettant de réduire la quantité d'effluents gazeux avant leur évacuation dans l'atmosphère

NOTE Ce système peut être associé ou non aux systèmes de ventilation du local.

**3.29****préfiltre**

dispositif filtrant, disposé en amont des filtres principaux, permettant de minimiser, par piégeage des particules de grandes dimensions, l'empoussièrement des filtres principaux

**3.30**

**perte de charge**

perte de pression dans un flux d'air du fait de son écoulement dans une conduite, dans un filtre ou dans des raccords

**3.31**

**système de ventilation procédé**

système de ventilation dont l'objet est de traiter spécifiquement les gaz et aérosols produits au sein des équipements de procédé (par exemple fours, réacteurs chimiques, tuyauteries de procédé, évaporateurs)

NOTE Les systèmes de ventilation des enceintes de confinement contenant ces équipements (cellules, boîtes à gants, hottes ventilées, locaux) ne sont pas à considérer comme des systèmes de ventilation procédé.

**3.32**

**classification de sûreté**

classification des structures, des systèmes et des composants, instrumentation et contrôle commande compris, selon leur fonction et leur importance en matière de sûreté

**3.33**

**débit de sécurité**

débit garantissant un flux d'air à travers toute ouverture occasionnelle ou accidentelle, suffisant pour limiter la rétrodiffusion des produits contaminants (radioactifs ou autres) hors du volume de travail ou pour éviter la pollution des produits manipulés à l'intérieur de ce volume

**3.34**

**ventilation**

organisation des écoulements d'air au sein d'une installation

NOTE Deux types de systèmes sont généralement utilisés:

- ventilation en série: ventilation de locaux successifs par transfert de l'air de l'un à l'autre;
- ventilation en parallèle: ventilation par des réseaux distincts de locaux ou de groupes de locaux présentant les mêmes risques radiologiques et/ou toxiques; terme également employé pour indiquer que la totalité des circuits d'alimentation et d'extraction de chaque volume particulier est directement connectée au réseau général (contrairement à la ventilation en série).

**3.35**

**conduit de ventilation**

enveloppe, généralement de section rectangulaire ou circulaire, permettant le passage d'air ou d'un autre gaz

**3.36**

**système de ventilation**

ensemble des composants d'un réseau incluant les conduits, les ventilateurs, les dispositifs filtrants et les autres équipements contribuant aux fonctions de ventilation et d'épuration tels que définies dans le présente Norme internationale

## **4 Fonctions assurées par le système de ventilation**

### **4.1 Généralités**

La ventilation des réacteurs nucléaires permet d'améliorer la sûreté du personnel, du public et de l'environnement, et la protection des équipements classés de sûreté. Elle joue donc un rôle de:

- **sûreté**, en contribuant à maintenir les zones de travail et l'environnement hors d'atteinte de la contamination dans les situations normales et à limiter les rejets lors de situations incidentelles ou accidentelles, et en fournissant les conditions ambiantes appropriées aux composants se rapportant à la sûreté;

- **protection** du matériel et des produits manipulés (donc sûreté, indirectement), en maintenant l'atmosphère interne dans un état (température, humidité, propriétés physico-chimiques) compatible avec les conditions de fonctionnement requises des équipements et des procédés.

## 4.2 Principales fonctions assurées

La ventilation assure les fonctions principales suivantes, sans ordre hiérarchique.

- a) **De confinement**, en agissant de manière dynamique pour pallier les défauts d'étanchéité du confinement statique constitué par les limites physiques des volumes considérés. Dans ce cas, le confinement «dynamique» assuré par les systèmes de ventilation, revêt les deux aspects suivants.
  - Entre équipements, enceintes (ou cellules) et locaux d'un même bâtiment (*confinement dynamique interne*), la ventilation assure une hiérarchie des pressions de manière à imposer un sens de circulation de l'air, allant des volumes présentant un faible danger potentiel de contamination radioactive vers ceux présentant un danger potentiel élevé de contamination radioactive. Le confinement dynamique permet également de pouvoir circonscrire, traiter et surveiller la contamination au plus près de la source émettrice, au moins dans le bâtiment réacteur, et donc de compléter les autres dispositions de protection du personnel ou du public contre les rayonnements ionisants [voir la fonction d'isolement b) ci-dessous].
  - Vis-à-vis de l'environnement (*confinement dynamique externe*), le système de ventilation maintient une dépression significative à l'intérieur des zones contrôlées présentant un risque potentiel de contamination radioactive, de manière à éviter les rejets incontrôlés vers l'extérieur et à faire converger les effluents gazeux vers les points de rejet identifiés et, le cas échéant, permettre l'épuration des gaz et leur contrôle.
- b) **D'isolement**, en fermant de manière sûre et étanche le dispositif permettant d'éviter ou de limiter la propagation de la contamination aux volumes voisins et à l'environnement. En particulier, cette fonction doit maintenir l'étanchéité du bâtiment réacteur au niveau requis pour faire face à l'activité libérée dans le bâtiment réacteur durant des accidents qui conduisent à la libération de masse et d'énergie (accroissement de pression et température, relâchement de gaz et vapeurs) à un niveau supérieur au dimensionnement des systèmes de ventilation.
- c) **D'épuration**, en dirigeant les gaz collectés en des emplacements définis et contrôlés, y compris les poussières, aérosols et les composés volatils, en vue de leur collecte, leur traitement et leur élimination, lorsque cela est possible (à l'aide de filtres, pièges, stockage pour décroissance, etc.).
- d) **De surveillance** de l'installation, par l'organisation des débits d'air de manière à permettre des mesurages significatifs mettant en évidence la suppression de la dissémination des matières radioactives ou d'un incendie. Les systèmes de ventilation, avec ou sans surveillance, peuvent également contribuer à l'amélioration de certaines mesures radiologiques à l'intérieur des locaux, en aidant au contrôle du bruit de fond de la radioactivité naturelle (radon).
- e) **D'assainissement** de l'atmosphère des enceintes ou locaux, par renouvellement de l'air des volumes considérés, en vue de minimiser les niveaux de risques associés à l'atmosphère correspondante (par exemple par l'élimination des gaz susceptibles d'entraîner un risque d'explosion).
- f) **De conditionnement** de l'atmosphère des enceintes ou des locaux, en vue d'obtenir des conditions d'ambiance optimales pour le fonctionnement des équipements ou d'améliorer la sûreté de certaines opérations dangereuses.
- g) **De confort** (conditionnement des espaces de travail), en assurant le traitement de l'air, la régulation de la température et de l'humidité relative de l'atmosphère des locaux, en vue de maintenir les conditions ambiantes adaptées au travail devant être effectué par le personnel.

Selon les résultats des analyses de sûreté, ces fonctions peuvent être considérées comme étant des fonctions de sûreté. Par exemple, la réalisation de la fonction de confort a, indirectement, un rôle de sûreté, car elle permet de réduire de manière significative les risques «d'erreurs humaines» pouvant être induits par des conditions ambiantes inadaptées.

En tout état de cause, le confinement des matières radioactives dans une centrale nucléaire, y compris la surveillance des rejets et leur minimisation, est une fonction principale de sûreté à assurer aussi bien pour les conditions normales de fonctionnement que pour toutes les situations dégradées correspondant aux accidents de dimensionnement et hors dimensionnement. Dans ce cadre, conformément aux recommandations de l'AIEA (voir Référence [12]), il convient de considérer les accidents graves lors de la conception de la fonction de confinement.

Selon le concept de défense en profondeur, la fonction de confinement est réalisée par plusieurs barrières et, dans certains cas, par une mitigation des accidents que le système de ventilation peut assurer.

## **5 Architecture et description des différents systèmes de ventilation**

### **5.1 Ventilation des volumes à l'intérieur de la première enveloppe de confinement**

#### **5.1.1 Généralités**

Ces systèmes sont principalement situés à l'intérieur du bâtiment réacteur.

Les systèmes de ventilation concernés sont

- soit conçus uniquement pour des situations normales (voir 5.1.2),
- soit conçus pour assurer à la fois les fonctions de sûreté et de protection dans le cas d'un accident de dimensionnement; ils peuvent alors être à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment réacteur, selon les types de réacteurs (voir 5.1.3).

#### **5.1.2 Systèmes de ventilation conçus pour un fonctionnement normal**

##### **5.1.2.1 Systèmes de ventilation situés à l'intérieur du bâtiment réacteur**

Dans cette configuration, les systèmes de ventilation sont en service en général pendant le fonctionnement normal et ne sont généralement pas capables de fonctionner dans des conditions accidentelles dans le bâtiment réacteur du fait des conditions de pression et température élevées pouvant y être atteintes lors de tels accidents.

Ces systèmes assurent trois fonctions principales:

- conditionnement de l'atmosphère;
- assainissement de l'atmosphère du bâtiment réacteur lorsque le personnel pénètre dans celui-ci;
- épuration de l'atmosphère du bâtiment réacteur.

Comme ces systèmes ne sont utilisés qu'en fonctionnement normal, les fonctions associées décrites ci-dessus sont similaires à celles développées dans l'ISO 17873 et les exigences correspondantes de l'ISO 17873 doivent être satisfaites.

##### **5.1.2.2 Systèmes de ventilation situés à l'extérieur du bâtiment réacteur mais ventilant son atmosphère intérieure**

Ces systèmes fonctionnent en général pendant le fonctionnement normal et la plupart ne sont pas conçus pour fonctionner dans les conditions d'un accident entraînant une augmentation de la masse et de l'énergie dans le bâtiment réacteur amenant à l'isolement des circuits de fluides. Ils assurent les fonctions suivantes:

- de confinement dynamique interne et externe en fonctionnement normal ou lors d'incidents mineurs n'entraînant pas une augmentation de la masse et de l'énergie dans le bâtiment réacteur;

- d'épuration de l'atmosphère du bâtiment réacteur lors d'incidents mineurs n'entraînant pas une augmentation de la masse et de l'énergie dans le bâtiment réacteur;
- de surveillance des gaz et des aérosols dans l'atmosphère du bâtiment réacteur en fonctionnement normal ou lors d'incidents mineurs n'entraînant pas une augmentation de la masse et de l'énergie dans le bâtiment réacteur;
- d'isolement pendant les situations accidentelles, pour maintenir l'intégrité et l'étanchéité de la première enveloppe de confinement.

Pour les trois premières fonctions, les systèmes doivent satisfaire aux exigences correspondantes de l'ISO 17873.

Pour la fonction d'isolement lors de situations accidentelles, les exigences supplémentaires pour les vannes et les conduites d'isolement doivent être satisfaites (voir 7.1.4).

### 5.1.2.3 Systèmes de ventilation utilisés comme systèmes de traitement des effluents gazeux

Ces systèmes sont associés au fonctionnement des composants des circuits primaires du réacteur, ou y sont connectés, et ils évacuent de grandes quantités d'effluents gazeux. Ils assurent les fonctions suivantes:

- d'épuration des effluents gazeux du procédé avant leur rejet dans l'environnement;
- d'isolement pendant les situations accidentelles, afin d'isoler de façon sûre et rapide les rejets radioactifs vers l'environnement;
- d'assainissement et de protection, en évitant le mélange entre d'une part des volumes à forte teneur en hydrogène à l'intérieur des circuits d'effluents gazeux, d'autre part l'atmosphère des locaux.

Les systèmes de traitement des effluents gazeux peuvent également être utilisés comme moyen de mesurage de la contamination dans les cheminées, en particulier pour le mesurage de rejets en routine.

### 5.1.3 Systèmes de ventilation conçus pour les conditions accidentelles

#### 5.1.3.1 Généralités

Ces systèmes sont conçus pour faire face aux situations accidentelles et peuvent également fonctionner en conditions normales. On distingue deux types de systèmes, décrits en 5.1.3.2 et 5.1.3.3.

#### 5.1.3.2 Systèmes de ventilation assurant à la fois des fonctions de sûreté et de protection dans le cas d'un accident de dimensionnement

Ces systèmes peuvent être situés à l'intérieur ou à l'extérieur de l'enceinte de confinement. Ils doivent fonctionner dans le cas d'un accident de dimensionnement dans l'enveloppe de confinement ou dans les bâtiments support.

Selon leur utilisation, ces systèmes peuvent avoir les fonctions suivantes:

- d'épuration de l'atmosphère, consistant principalement en la prévention, la détection et la limitation du risque lié à l'hydrogène (par exemple les recombineurs, les systèmes d'homogénéisation ou de dilution des gaz combustibles);
- de surveillance de l'atmosphère (pression, température, humidité, teneur en hydrogène, contamination);
- d'épuration de l'atmosphère;
- d'isolement des matériaux radioactifs contenus dans l'atmosphère du bâtiment réacteur;
- de confinement des produits radioactifs.