



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat ENSI  
Inspection fédérale de la sécurité nucléaire IFSN  
Ispettorato federale della sicurezza nucleare IFSN  
Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate ENSI



## Protection en cas d'urgence dans les installations nucléaires

Directive pour les installations nucléaires suisses

**IFSN-B12/f**



# **Protection en cas d'urgence dans les installations nucléaires**

Edition avril 2009

**Directive pour les installations nucléaires suisses**

**IFSN-B12/f**



# Contenu

Directive pour les installations nucléaires suisses

IFSN-B12/f

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Objet et champ d'application</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Bases légales</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Organisation et prescriptions</b>	<b>2</b>
4.1	Règlement d'urgence	2
4.2	Organisation d'urgence	3
4.3	Instructions d'urgence et critères RABE	3
4.4	Gestion en cas d'accident (SAMG)	4
<b>5</b>	<b>Equipements techniques</b>	<b>7</b>
5.1	Locaux	7
5.2	Instrumentation en cas de défaillance	8
5.3	Safety Parameter Display System	10
5.4	Post Accident Sampling System	11
5.5	Transmission des paramètres de l'installation	12
	<b>Appendice 1: Définitions</b>	<b>13</b>
	<b>Appendice 2: Indicateurs de défaillance</b>	<b>15</b>
	<b>Appendice 3: Paramètres de l'installation</b>	<b>18</b>



# 1 Introduction

L'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) est l'autorité suisse responsable de la sécurité et de la sûreté des installations nucléaires. En qualité d'autorité de surveillance, ou en se basant sur un mandat précisé dans une ordonnance, elle émet des directives. Celles-ci sont des instruments d'exécution qui précisent les exigences légales et facilitent une pratique uniformisée de la surveillance. Elles concrétisent en outre l'état actuel de la science et de la technique. L'IFSN peut dans un cas particulier accepter des écarts, ceci dans la mesure où la solution proposée est au moins équivalente en ce qui concerne la sécurité et de la sûreté nucléaires.

## 2 Objet et champ d'application

Cette directive s'applique aux centrales nucléaires (CN), au site central de stockage intermédiaire (SCSI) et à l'Institut Paul Scherrer (PSI).

Elle régleme:

- a. les exigences touchant à la préparation et à la capacité d'intervention de l'organisation d'urgence;
- b. la saisie et l'identification des critères pour l'alerte des autorités et l'alarme de la population.

Pour les CN elle régleme en outre:

- c. les exigences concernant l'infrastructure en cas d'urgence;
- d. les exigences concernant l'instrumentation en cas de défaillance;
- e. les exigences concernant les aides techniques à la décision pour la gestion en cas d'accident (Severe Accident Management Guidance (SAMG));
- f. les exigences concernant la transmission des paramètres d'installation.

Les exigences citées au chapitre 5 de la présente directive, concernant l'équipement technique pour la protection en cas d'urgence, s'appliquent en priorité lors de la construction des installations nucléaires. Les installations existantes doivent, au terme de l'article 22, alinéa 2, lettre g, de la loi du 21 mars 2003 sur l'énergie nucléaire (LENu, SR 732.1), être rééquipées dans la mesure où les expériences faites et l'état de la technique du rééquipement l'exigent, et au-delà si cela contribue à diminuer encore le danger et pour autant que cela soit approprié.

### **3 Bases légales**

La présente directive concerne l'exécution des bases légales suivantes:

- a. art. 28, alinéa 2, et art. 30, alinéa 5, de l'ordonnance du 10 décembre 2004 sur l'énergie nucléaire (OENu, SR 732.11, état au 1<sup>er</sup> janvier 2009);
- b. art. 96, alinéa 5bis, de l'ordonnance du 22 juin 1994 sur la radioprotection (ORaP, SR 814.501, état au 1er janvier 2008).

### **4 Organisation et prescriptions**

Le détenteur de l'autorisation doit disposer d'une organisation d'urgence (OU) qui est à même de gérer, de manière adéquate et dans les délais requis, tous les cas d'urgence définis dans le règlement correspondant. L'OU doit disposer des moyens organisationnels et techniques permettant d'empêcher une escalade conduisant à une défaillance grave.

#### **4.1 Règlement d'urgence**

Le règlement d'urgence est un document générique et soumis au permis d'exécution. L'organisation d'urgence, ses mécanismes principaux de fonctionnement et ses interfaces avec les services externes de la Confédération et des cantons y sont décrits. Le règlement d'urgence doit comprendre une description des éléments suivants:

- a. objectifs et bases de la gestion en cas d'urgence;
- b. organisation d'urgence interne à l'installation;
- c. missions et obligations des éléments de l'organisation d'urgence;
- d. définitions des situations d'urgence;
- e. instructions d'urgence.



## **4.2 Organisation d'urgence**

L'OU doit être décrite de manière détaillée dans le règlement d'urgence. Dans ce cadre on tiendra compte des règles suivantes:

- a. L'OU est composée d'un état-major d'urgence et d'éléments associés, tels que l'exploitation, la surveillance, la technique électrique et mécanique, la garde d'entreprise, la communication.
- b. Elle est mise en action lorsque l'ingénieur de piquet (IP) déclare que la situation est un cas d'urgence. L'IP prend la direction de l'intervention d'urgence jusqu'à ce que l'état-major d'urgence soit opérationnel et qu'il ait été relevé par un directeur des opérations d'urgence.
- c. L'état-major d'urgence conseille le directeur des opérations d'urgence et analyse les événements durant la situation d'urgence.
- d. Le directeur des opérations d'urgence met un terme à l'engagement de l'OU après accomplissement de sa mission.

L'OU a en particulier les obligations suivantes:

- e. Elle doit être capable d'intervenir dans les délais fixés au chapitre 7.2.2 de la directive IFSN-B11 « Exercices d'urgence ».
- f. La prise de mesures, l'alerte et l'alarme, de même que la classification des événements, doivent être possibles dans les délais requis.

## **4.3 Instructions d'urgence et critères RABE**

### **4.3.1 Instructions d'urgence**

Les éléments suivants doivent entre autres figurer dans les instructions d'urgence:

- a. Identification et classification des situations d'urgence;
- b. Procédure dans les situations d'urgence;
- c. Communication avec les organismes externes;
- d. Aide externe en cas d'urgence;
- e. Plan d'urgence médicale pour les accidents radiologiques;
- f. Procédure pour la détermination du terme source pour toutes les voies possibles de rejet.

### 4.3.2 Critères RABE

Les critères d'alerte des autorités et d'alarme de la population doivent assurer qu'une mise en danger soit reconnue dans les délais requis et soit annoncée aux organes compétents de la Confédération et des cantons, ainsi qu'à la population.

- a. Des critères techniques pour l'alerte rapide des autorités et pour l'alarme de la population doivent être fixés.
- b. Ces critères doivent se baser sur des paramètres (débit de dose, pression, niveau du réacteur, etc.) qui sont saisis par l'instrumentation en cas de défaillance (chap. 5.2).
- c. L'atteinte des critères d'alarme doit être transmise immédiatement à l'IFSN, à la CENAL et à l'organe compétent du canton de site (art. 10, alinéa 2, OAL). En outre ces organismes sont dans la mesure du possible à consulter pour fixer le moment d'une éventuelle décompression filtrée.
- d. Avant l'atteinte des critères d'alarme on obtiendra l'accord de l'IFSN pour un déclenchement manuel de la décompression filtrée. A cet effet on lui fera parvenir une évaluation du terme source, de même que la stratégie envisagée pour la décompression.

## 4.4 Gestion en cas d'accident (SAMG)

### 4.4.1 Généralités

- a. En vue de réduire les effets d'un accident grave, il faut préparer sous forme écrite des aides techniques à la décision spécifiques à l'installation (Severe Accident Management Guidance (SAMG)). Les objectifs du SAMG sont:
  - arrêter le processus de fusion du cœur,
  - maintenir l'intégrité de l'enceinte de confinement et
  - maintenir le rejet de substances radioactives aussi bas que possible.
- b. Lors de la gestion d'un accident grave, le SAMG doit être basé sur un procédé orienté par les symptômes, c'est-à-dire sur des paramètres mesurés.
- c. Le SAMG doit prendre en compte tous les états opérationnels ainsi que toutes les phases d'un accident grave.
- d. Les mesures organisationnelles liées au SAMG doivent s'intégrer sans contradiction dans la gestion générale en cas d'urgence. Le passage des instructions d'urgence préventives au SAMG ne doit pas conduire à des confusions au sujet des responsabilités, des processus et des mesures à prendre. Les modifications de l'organisation d'urgence qui sont nécessaires sont à définir clairement et à documenter.

#### 4.4.2 Bases techniques

- a. Les informations importantes concernant le comportement de l'installation en cas d'accident grave et la phénoménologie d'accidents graves sont à documenter dans les bases techniques du SAMG.
- b. Les résultats des recherches au niveau international concernant les phénomènes d'accident et le comportement de l'installation dans toutes les phases d'un accident grave sont à examiner régulièrement quand à leur pertinence et leur applicabilité à l'installation en question. En outre les résultats des analyses probabilistes de sécurité (PSA) de niveau 1 et 2 sont à considérer comme faisant partie des bases techniques. Les lacunes dans les connaissances en rapport avec le déroulement d'un accident avec fusion du cœur sont à indiquer.

#### 4.4.3 Stratégies

- a. Des stratégies pour réduire les conséquences d'un accident grave sont à développer. Ces stratégies doivent se baser sur une analyse complète et systématique de toutes les voies possibles de rejet et des barrières associées, ainsi que des mesures disponibles visant à protéger ces barrières. On tiendra compte des résultats des PSA lors du développement de ces stratégies.
- b. Dans le cadre du SAMG on tiendra aussi compte de mesures non conventionnelles, telles que l'exploitation de systèmes hors de leur enveloppe opérationnelle de dimensionnement, les connexions spéciales de systèmes, l'engagement de composants mobiles, l'utilisation de composants appartenant à une autre tranche de la centrale, dans le cas où celle-ci en comprend plusieurs, etc.
- c. Le passage de la gestion de nature préventive de l'accident (c'est-à-dire la prévention d'un dommage au cœur) à une gestion orientée vers la mitigation (c'est-à-dire la minimisation du rejet) doit être défini de façon claire et sans ambiguïté.
- d. Les conséquences positives et négatives de toutes les mesures prévues dans le SAMG, de même que les interactions potentielles et les conflits entre les stratégies, respectivement les mesures à prendre, sont à analyser.
- e. Les valeurs nécessaires („set points“) pour l'engagement d'une stratégie ou d'une mesure sont à fixer. Elles doivent être déterminables à l'aide de l'instrumentation disponible ou de moyens de calcul adéquats. On fixera également des valeurs pour l'arrêt d'une stratégie ou d'une mesure.

- f. Si plusieurs stratégies ou mesures sont à disposition à un moment donné durant la gestion de l'accident, un ordre clair de priorité est à établir. On orientera cette démarche en tenant compte des rejets, en cours et futurs, de substances radioactives.
- g. On vérifiera, dans la mesure du possible, si les stratégies et les mesures associées sont correctes au niveau technique.

#### **4.4.4 Aides à la décision**

- a. A partir des stratégies et des mesures identifiées, on déduira des aides à la décision sous forme écrite pour l'état-major d'urgence. Dans le cas exceptionnel où l'état-major d'urgence n'est pas encore opérationnel durant la phase précoce de l'accident grave, on s'assurera que le SAMG puisse tout de même s'appliquer (par exemple par l'IP).
- b. On tiendra compte, lors de la conception des aides à la décision, que les aspects ergonomiques soient particulièrement pris en compte, eu égard à leur utilisation en situation de stress. Lors de la conception, on tiendra compte en outre que, dans le cadre du SAMG, il ne s'agit pas de prescriptions contraignantes. Le SAMG sert uniquement d'aide à la décision.
- c. Divers moyens, tels que schémas importants de l'installation, tableaux des paramètres, représentation des dépendances entre les systèmes („Dependency Matrix“), indications sur la priorité de la réparation des systèmes en panne, diagrammes préparés à l'avance, font partie intégrante des aides à la décision et doivent être disponibles. Il faut s'assurer que les calculs et les analyses nécessaires pour la gestion de l'accident soient préparés, dans la mesure du possible, au cours du développement du SAMG.
- d. Les aides à la décision doivent aussi indiquer explicitement les conséquences négatives possibles des stratégies et des mesures.
- e. On s'assurera dans la mesure du possible que les aides à la décision contribuent à la prise en charge d'un accident grave, ceci même dans le cas où des informations manquent (par exemple lors de la panne d'instruments).
- f. Si l'on doit compter, lors de l'exécution de certaines mesures, avec des conditions difficiles (par exemple haut niveau de radiations ou température élevée), ceci doit être indiqué dans les aides à la décision. En outre des indications sur la levée de verrouillages, sur le court-circuit de signaux, etc. doivent être préparées.

#### **4.4.5 Instrumentation**

- a. Pour chaque mesure utilisée dans le SAMG, les informations suivantes doivent être disponibles dans la documentation SAMG:
  - données sur le dimensionnement et la qualification de l'instrument, ainsi que son domaine de mesure;
  - comportement dans les conditions d'un accident grave (par exemple température élevée, pression, rayonnement ou humidité);
  - endroit d'affichage respectivement de lecture et
  - le cas échéant indications permettant une détermination alternative, respectivement la déduction de la valeur à partir d'autres mesures et/ou de calculs.
- b. Un nombre suffisant de positions de mesure est à prévoir lors de la détermination de certains paramètres, par exemple celle de la concentration en hydrogène.
- c. Il faut s'assurer que les valeurs de mesure nécessaires à l'exécution des dispositions SAMG soient transmises régulièrement et de manière fiable aux collaborateurs en charge du SAMG.

#### **4.4.6 Validation et entretien du SAMG**

- a. Après son développement, le SAMG doit être validé dans le cadre d'au moins un exercice d'urgence.
- b. La formation SAMG est à intégrer dans le programme de la formation à l'urgence.
- c. Les enseignements tirés des exercices et des formations sont à prendre en compte lors de la mise à jour du SAMG (y compris dans le matériel de formation).

## **5 Equipements techniques**

### **5.1 Locaux**

L'infrastructure énumérée ci-après est nécessaire à l'OU:

- a. Salle de commande principale (SCP)  
La SCP est le poste de conduite de prédilection pour la maîtrise d'une défaillance. Elle dispose de toutes les indications qui sont nécessaires à une évaluation approfondie de l'état de l'installation et de la situation radiologique.

- b. Salle de commande d'urgence (SCU)  
La SCU est utilisé en remplacement de la SCP lorsque celle-ci n'est pas disponible. Elle en est séparé spatialement. Elle dispose d'une instrumentation suffisante pour l'évaluation de l'état de l'installation.
- c. Local d'urgence (LU)  
Le LU est le poste de travail privilégié pour l'état-major d'urgence et en cas d'engagement le point primaire de liaison avec l'extérieur. Toutes les informations nécessaires à l'évaluation de l'état de l'installation y sont disponibles. Elles doivent permettre de reconnaître à temps l'atteinte des critères d'alerte et d'alarme et de déterminer le terme source.
- d. Local d'urgence auxiliaire (LUA)  
Le LUA est utilisé en remplacement lorsque le LU n'est pas disponible. Il en est séparé spatialement. Les exigences concernant le LUA sont les mêmes que celles du LU.

## 5.2 Instrumentation en cas de défaillance

- a. Les indications de l'instrumentation en cas de défaillance doivent être disponibles, selon le cas, dans la SCP, dans la SCU ainsi que pour des cas particuliers sur des postes de commande locaux ou sur place.
- b. L'affichage des indicateurs de défaillance est réparti en un affichage permettant une vue d'ensemble et un affichage détaillé. La présentation d'ensemble comprend aussi la visualisation du domaine de mesure étendu. La présentation d'ensemble doit permettre d'évaluer l'état de l'installation concernant:
  - l'efficacité de l'arrêt du réacteur (contrôle de la sous-criticalité);
  - le refroidissement du cœur et l'évacuation de la chaleur résiduelle;
  - les mesures visant à limiter et à réduire la pression au niveau primaire et secondaire (intégrité du circuit primaire et secondaire);
  - le confinement de la radioactivité;
  - les conditions dans l'enceinte de confinement primaire et secondaire (intégrité du confinement);
  - l'évaluation des conséquences radiologiques sur l'environnement.L'affichage détaillé des indications doit permettre la surveillance du fonctionnement de chaque dispositif de sécurité et des systèmes auxiliaires.

- c. Pour la vue d'ensemble de la défaillance, les grandeurs de mesure précisées à l'appendice 2 doivent être indiquées dans la SCP de manière fiable même en cas de défaillance.  
Les grandeurs de mesure à afficher dans la SCU sont celles qui sont nécessaires à la vue d'ensemble de l'état de l'installation pour les défaillances qui doivent y être prises en compte.
- d. Les valeurs instantanées et l'évolution temporelle des grandeurs de mesure de la vue d'ensemble de la défaillance doivent être enregistrées de manière fiable même en cas de défaillance. L'enregistrement doit permettre l'affichage de l'évolution pour l'appréciation momentanée et son stockage en vue d'une analyse ultérieure.
- e. Les dispositifs pour l'affichage de la vue d'ensemble en cas de défaillance et pour les enregistrements associés doivent être qualifiés en ce qui concerne leur robustesse vis-à-vis des défaillances. Les exigences de la qualification sismique sont à déduire des hypothèses concernant la défaillance. L'instrumentation servant à la surveillance des substances radioactives dans l'air évacué en fonctionnement normal n'est pas soumise à cette exigence.
- f. Le dimensionnement et la qualification de l'affichage de la vue d'ensemble en cas de défaillance doivent au moins correspondre aux exigences touchant les systèmes et les équipements surveillés.
- g. Les dispositifs d'affichage des indicateurs de défaillance qualifiés et les enregistrements associés doivent être identifiés sans ambiguïté et de manière bien visible, ceci en vue de les distinguer d'autres indicateurs non qualifiés (par exemple dans les éléments de postes de commande locaux ou d'affichages sur écran).
- h. L'alimentation électrique des indicateurs de défaillance et des enregistrements correspondants doit être réalisée à l'aide d'alimentations sans interruption (ASI) redondantes munies de batteries tampons possédant une durée d'autarcie d'au moins 2 heures. La durée d'autarcie doit en outre être dimensionnée en fonction d'exigences génériques complémentaires associées aux scénarios de défaillance, comme par exemple lors de l'engagement de fonctions de secours.
- i. Les dispositifs de l'instrumentation en cas de défaillance doivent être réalisés selon l'état de la technique et vérifiés périodiquement.

- j. Les valeurs de mesure de l'instrumentation en cas de défaillance doivent être transmises au LU et au LUA si elles y sont nécessaires. Les dispositifs correspondant de transmission et d'affichage doivent être dimensionnés en fonction des conditions ambiantes, mais ne doivent cependant pas être qualifiés. La transmission et l'affichage peuvent être réalisés avec le SPDS (voir le chapitre 5.3).
- k. L'instrumentation en cas de défaillance doit, dans les cas où cela est applicable, être utilisée régulièrement et souvent dans le fonctionnement normal, ceci afin de garantir une familiarité continue avec les indications et les enregistrements.

### **5.3 Safety Parameter Display System**

- a. Dans chaque centrale nucléaire un Safety Parameter Display System (SPDS) est requis.
- b. Les indications d'alarme, qui signalent le respect ou la violation des objectifs de protection applicables à l'installation nucléaire, de même que l'indication de panne du SPDS, doivent être visibles en permanence sur les unités d'affichage. Les alarmes et sous-alarmes correspondantes doivent être annoncées au système de signalisation de danger du processeur numérique et être enregistrées dans le système de suivi chronologique de la signalisation.
- c. Les équipements du SPDS doivent être dimensionnés en fonction des conditions ambiantes, mais ne doivent cependant pas être qualifiés.
- d. Les signaux utilisés pour l'appréciation du respect des objectifs de protection doivent de préférence être dérivés de l'instrumentation en cas de défaillance.
- e. L'alimentation électrique des SPDS doit être réalisée à l'aide d'alimentations sans interruption (ASI) munies de batteries tampons possédant une durée d'autarcie d'au moins 2 heures.
- f. Le SPDS doit être branché dans la SCP sur des affichages prévus spécialement et doit aussi pouvoir être branché dans la SCU. En cas de panne individuelle d'une unité d'affichage, on peut utiliser dans la SCP d'autres affichages pour le SPDS.
- g. Le SPDS, qui sert à la vision d'ensemble de l'installation et des systèmes prenant en charge des fonctions de sécurité, doit être utilisé le plus souvent possible en fonctionnement normal, afin de garantir une familiarité continue avec ce système.



## 5.4 Post Accident Sampling System

- a. Le PASS (Post Accident Sampling System) doit permettre de déterminer, durant et après une défaillance, la situation radiologique et thermodynamique dans l'enceinte de confinement. Les conditions d'engagement thermodynamiques et radiologiques sont les mêmes que celles qui s'appliquent au système de décompression de l'enceinte de confinement.
- b. Le PASS doit remplir la spécification applicable à l'enceinte de confinement jusqu'à et y compris la seconde armature de l'enceinte de sécurité en acier.
- c. Le PASS doit être branché à une alimentation de secours.
- d. En cas de réinstallation ou d'adaptation importante, les valeurs de planification suivantes sont applicables: la dose effective reçue par une personne lors de la prise d'échantillon, en tenant compte du transport de l'échantillon et de son évaluation, ne doit pas être supérieure à 1 mSv lors d'un accident de dimensionnement. En outre le débit de dose auquel elle est soumise ne doit pas dépasser 10 mSv/h.
- e. La partie du PASS assurant l'échantillonnage de l'hydrosphère de l'enceinte de confinement doit permettre la détermination, dans le réfrigérant, de la concentration en acide borique et des concentrations radioactives en iode-131, césium-134, césium-137, éventuellement de celles du strontium-90 et des émetteurs alpha.
- f. La partie du PASS assurant l'échantillonnage de l'hydrosphère de l'enceinte de confinement doit être dimensionnée vis-à-vis des dépôts possibles dans la conduite de prélèvement de sorte que la concentration moyenne d'activité obtenue pour chacun des radionucléides ne s'écarte pas de plus d'un facteur 3 de la concentration réelle.
- g. La partie du PASS assurant l'échantillonnage de l'atmosphère de l'enceinte de confinement doit permettre de déterminer les concentrations en gaz rares et la composition de l'atmosphère en hydrogène, en monoxyde de carbone, en oxygène, etc.
- h. La partie du PASS assurant l'échantillonnage de l'atmosphère de l'enceinte de confinement doit pouvoir mesurer au moins la concentration en gaz rares radioactifs correspondant à la limite de rejet de courte durée divisée par le volume libre de l'enceinte de confinement.

## 5.5 Transmission des paramètres de l'installation

- a. Le détenteur de l'autorisation doit transmettre à l'autorité de surveillance les valeurs instantanées des paramètres de l'installation et des émissions à la cheminée (système ANPA) à une cadence de 2 minutes, respectivement 10 minutes.
- b. Il faut au moins transmettre les paramètres énumérés à l'appendice 3.
- c. Les équipements du système ANPA doivent être dimensionnés aux conditions ambiantes correspondantes, mais ne sont cependant pas à qualifier.
- d. Les signaux des paramètres de l'installation sont de préférence à dériver des signaux de l'instrumentation en cas de défaillance.
- e. L'alimentation électrique de la transmission des paramètres de l'installation doit être réalisée à l'aide d'alimentations sans interruption (ASI) munies de batteries tampons possédant une durée d'autarcie d'au moins 2 heures.
- f. Lors du transfert de données de simulation (par exemple lors d'exercices d'urgence), il faut garantir que la transmission des données réelles puisse être restaurée en cas de besoin dans les 30 minutes. Le couplage et le découplage aux données de simulation sont déterminés par la direction de l'exercice de la CN.
- g. Le détenteur de l'autorisation est responsable de la fiabilité de l'exploitation du système ANPA jusqu'à l'interface vers l'autorité, respectivement jusqu'au raccordement au réseau officiel.
- h. Les interruptions planifiées de la transmission d'une durée de plus de 3 heures doivent être annoncées à l'avance à l'autorité de surveillance.
- i. L'IFSN réglemente les détails opérationnels concernant la transmission et la protection des données touchant les paramètres de l'installation et les données d'émission.

La présente directive a été adoptée par l'IFSN le 30 avril 2009.

Le directeur de l'IFSN: sig. U. Schmocker

## Appendice 1: Définitions

Dans la présente directive, les définitions suivantes s'appliquent :

ANPA	Système de transmission des données concernant les paramètres de l'installation nucléaire à l'autorité de surveillance. Les paramètres de l'installation qui sont transférés permettent une vue d'ensemble de l'état actuel de l'installation, de l'évolution de cet état et des objectifs principaux de protection nucléaires et radiologiques de l'installation.
Situation d'urgence	On entend par situation d'urgence les événements internes et externes qui occasionnent ou peuvent occasionner un dommage sévère aux parties de l'installation qui sont importantes pour la sécurité ou une mise en danger du personnel, de la population ou de l'environnement.
Fonctions de secours	Fonctions de sécurité (pour la maîtrise de défaillances) prises en charge dans les centrales nucléaires suisses par des systèmes particuliers de secours autarciques et bunkérisés et qui ne peuvent être assurées dans certaines situations (par exemple lors d'un incendie de la salle de commande principale ou lors de certaines défaillances déclenchées par des éléments externes) par les autres systèmes de sécurité. Une salle de commande d'urgence (voir chapitre 5.1) destiné aux systèmes de secours permet la vision d'ensemble des fonctions de secours et, en complément au réglage automatique, leur commande manuelle.
PASS	<u>Post Accident Sampling System</u> Système de prise d'échantillons pour déterminer les paramètres radiologiques et chimiques de l'hydrosphère et de l'atmosphère dans l'enceinte de confinement.
RABE	Critères pour l'alerte des autorités et l'alarme rapide de la population aux alentours d'une centrale nucléaire.
SAMG	<u>Severe Accident Management Guidance</u>
Confinement secondaire (confinement externe)	Bâtiment du réacteur comme enveloppe de sécurité externe, qui enferme l'enceinte de sécurité en acier. L'enveloppe du bâtiment offre une protection contre les actions externes et sert de barrière supplémentaire de protection en cas de défaillance avec relâchement de substances radioactives dans l'enceinte de sécurité en acier.

## SPDS

### Safety Parameter Display System

Système d'affichage des paramètres de défaillance qui complète l'instrumentation en cas de défaillance et les autres instrumentations. Il est principalement utilisé pour obtenir une vue d'ensemble concentrée et rapide sur l'état actuel de l'installation, sur son évolution et en particulier sur les objectifs de protection nucléaires et radiologiques de la centrale, de même que les fonctions de sécurité prévues à cet effet. La violation des objectifs de protection peut-être rapidement identifiée à l'aide du SPDS.

## Instrumentation en cas de défaillance

Instrumentation permettant d'obtenir une vue d'ensemble suffisante sur l'état de l'installation avant, pendant et après une défaillance. Ces valeurs de mesure sont les informations importantes à partir desquelles les mesures à prendre pour la protection de l'intégrité du cœur du réacteur et de l'enceinte de confinement, de même que pour l'appréciation des rejets de substances radioactives dans l'environnement dans le cadre du soi-disant Accident Management, peuvent être déduites. L'instrumentation comprend les équipements pour l'affichage et l'enregistrement en cas de défaillance, y compris la saisie, la transmission et le traitement des valeurs de mesure.

## Alerte

Annonce la plus précoce possible d'un danger ou d'une menace aux services compétents de la Confédération, aux cantons et aux communes afin de se préparer à un engagement dans les délais requis et en vue d'une alarme ultérieure.

## Appendice 2: Indicateurs de défaillance

	Indicateurs de défaillance pour les réacteurs à eau pressurisée	Domaine de mesure (Valeurs directrices)
1	Flux neutronique	Au moins $10^{-6} P_N$ jusqu'à $1.25 P_N$ <sup>1</sup>
2	Température d'entrée et de sortie de refroidissement de la CPR pour chaque boucle	50 °C à 400 °C
3	Température à la sortie du cœur <sup>2</sup>	100 °C à 1000 °C
4	Niveau de remplissage dans le pressuriseur	A spécifier selon le dimensionnement
5	Distance à l'ébullition	Au moins 50 K à 0 K
6	Pression dans le système de refroidissement du réacteur	Au moins 1 bar à 200 bar (au moins jusqu'à la pression de dimensionnement plus 30 bar)
7	Niveau de remplissage secondaire pour chaque générateur de vapeur (domaine de mesure étendu)	A spécifier selon le dimensionnement
8	Pression secondaire pour chaque générateur de vapeur	1 bar à 100 bar
9	Température de l'eau dans le puisard de l'enceinte de confinement	10 °C à 150 °C
10	Niveau de remplissage dans le puisard de l'enceinte de confinement	A spécifier selon le dimensionnement
11	Pression dans l'enceinte de confinement (mesure de pression différentielle) domaine de mesure restreint	Au moins -0.1 à +5.5 bar (au moins jusqu'à la pression de dimensionnement)
12	Pression dans l'enceinte de confinement (mesure de pression différentielle) domaine de mesure étendu	Au moins jusqu'à 2 x la pression de dimensionnement
13	Concentration de l'hydrogène dans l'enceinte de confinement <sup>3</sup>	Au moins 0 à 8% en vol. H <sub>2</sub> à spécifier
14	Température de l'air dans de l'enceinte de confinement	20 °C à 200 °C
15	Pression dans le confinement secondaire (mesure de pression différentielle)	A spécifier
16	Température dans le confinement secondaire	20 °C à 110 °C
17	Débit de dose dans de l'enceinte de confinement	1 à $10^8$ mSv/h
18	Rejet de substances radioactives avec l'air évacué <sup>4</sup>	A spécifier
19	Rejet de substances radioactives dans l'eau usée	A spécifier

<sup>1</sup> P<sub>N</sub>: puissance nominale

<sup>2</sup> A l'aide de cette mesure on doit en particulier aussi pouvoir déterminer sans ambiguïté le recouvrement du cœur. Si ce n'est pas le cas il faut prévoir à cet effet une mesure diversifiée supplémentaire.

<sup>3</sup> Positions de mesure à plusieurs endroits représentatifs

<sup>4</sup> Concernant les gaz rares, les aérosols et l'iode (instrumentation pour le fonctionnement normal) et concernant les gaz rares au niveau de la cheminée d'évacuation de l'air et en cas de dépressurisation du confinement (instrumentation en cas de défaillance)

	<b>Indicateurs de défaillance pour les réacteurs à eau pressurisée</b>	<b>Domaine de mesure (Valeurs directrices)</b>
20	Concentration en acide borique de l'eau dans le puisard de l'enceinte de confinement <sup>5</sup>	50 ppm à 2600 ppm
21	Equipements de mesure de la radiation, qui surveillent les possibles voies de rejet avec une seule barrière de sécurité	A spécifier

---

<sup>5</sup> Evaluation en laboratoire admise

	<b>Indicateurs de défaillance pour les réacteurs à eau bouillante</b>	<b>Domaine de mesure (Valeurs directrices)</b>
1	Flux neutronique	$10^{-6} P_N$ à $1.25 P_N$ <sup>1</sup>
2	Niveau de remplissage de la cuve de pression du réacteur (domaine normal)	A spécifier selon le dimensionnement
3	Niveau de remplissage de la cuve de pression du réacteur (domaine de mesure étendu)	A spécifier selon le dimensionnement
4	Pression dans la cuve de pression du réacteur	Au moins 1 bar à 100 bar (au moins jusqu'à la pression de dimensionnement plus 20 bar)
5	Niveau de remplissage dans le condenseur de l'enceinte de confinement (domaine normal)	A spécifier selon le dimensionnement
6	Niveau de remplissage dans le condenseur de l'enceinte de confinement (domaine de mesure étendu)	A spécifier selon le dimensionnement
7	Température de l'eau dans le condenseur de l'enceinte de confinement	10 °C à 150 °C
8	Niveau de remplissage dans le drywell (chambre de pression)	A spécifier selon le dimensionnement
9	Pression dans l'enceinte de confinement (mesure de pression différentielle) domaine normal	Au moins -0.1 à +5.5 bar (au moins jusqu'à la pression de dimensionnement)
10	Pression dans de l'enceinte de confinement (mesure de pression différentielle) domaine de mesure étendu	Au moins jusqu'à 2 x la pression de dimensionnement
11	Concentration en hydrogène dans de l'enceinte de confinement <sup>2</sup>	Au moins 0 à 8% en vol. H <sub>2</sub> à spécifier
12	Température de l'air dans de l'enceinte de confinement	20 °C à 200 °C
13	Pression dans le confinement secondaire (mesure de pression différentielle)	A spécifier
14	Température dans le confinement secondaire	20 °C à 110 °C
15	Débit de dose dans de l'enceinte de confinement	1 à 10 <sup>8</sup> mSv/h
16	Rejet de substances radioactives avec l'air évacué <sup>3</sup>	A spécifier
17	Rejet de substances radioactives dans l'eau usée	A spécifier
18	Débit de dose dans le bâtiment des machines	A spécifier
19	Equipements de mesure de la radiation, qui surveillent les possibles voies de rejet avec une seule barrière de sécurité	A spécifier

<sup>1</sup> P<sub>N</sub>: puissance nominale

<sup>2</sup> Positions de mesure à plusieurs endroits représentatifs

<sup>3</sup> Concernant les gaz rares, les aérosols et l'iode (instrumentation pour le fonctionnement normal) et concernant les gaz rares au niveau de la cheminée d'évacuation de l'air et en cas de dépressurisation du confinement (instrumentation en cas de défaillance)

## Appendice 3: Paramètres de l'installation

	Paramètres de l'installation pour les réacteurs à eau pressurisée	Domaine de mesure (Valeurs directrices)
1	Flux neutronique (puissance moyenne)	Au moins $10^{-4} P_N$ à $1.25 P_N$ <sup>1</sup>
2	Température d'entrée et de sortie de refroidissement de la CPR pour chaque boucle	50 °C à 400 °C
3	Température à la sortie du cœur	100 °C à 1000 °C
4	Niveau de remplissage dans le pressuriseur	A spécifier selon le dimensionnement
5	Distance à l'ébullition	Au moins 50 K à 0 K
6	Pression dans le système de refroidissement du réacteur	Au moins 1 bar à 200 bar (au moins jusqu'à la pression de dimensionnement plus 30 bar)
7	Niveau de remplissage secondaire pour chaque générateur de vapeur (domaine de mesure étendu)	A spécifier selon le dimensionnement
8	Pression secondaire pour chaque générateur de vapeur	1 bar à 100 bar
9	Température de l'eau dans le puisard de l'enceinte de confinement	10 °C à 150 °C
10	Niveau de remplissage dans le puisard de l'enceinte de confinement	A spécifier selon le dimensionnement
11	Pression dans l'enceinte de confinement (mesure de pression différentielle) domaine de mesure restreint	A spécifier selon le dimensionnement
12	Pression dans l'enceinte de confinement (mesure de pression différentielle) domaine de mesure étendu	Au moins jusqu'à 2 x la pression de dimensionnement
13	Concentration de l'hydrogène dans l'enceinte de confinement <sup>2</sup>	Au moins 0 à 8% en vol. H <sub>2</sub>
14	Température de l'air dans l'enceinte de confinement	20 °C à 200 °C
15	Pression dans le confinement secondaire (mesure de pression différentielle)	A spécifier selon le dimensionnement
16	Température dans le confinement secondaire	20 °C à 110 °C
17	Débit de dose dans de l'enceinte de confinement (par exemple moniteurs RABE)	1 à 10 <sup>8</sup> mSv/h

<sup>1</sup> P<sub>N</sub>: puissance nominale

<sup>2</sup> En option plusieurs valeurs issues de différentes positions de mesure ou moyenne confirmée des valeurs de plusieurs positions de mesure



	<b>Paramètres de l'installation pour les réacteurs à eau bouillante</b>	<b>Domaine de mesure (Valeurs directrices)</b>
1	Flux neutronique (puissance moyenne)	Au moins $10^{-4} P_N$ à $1.25 P_N$ <sup>1</sup>
2	Niveau de remplissage de la cuve de pression du réacteur (domaine normal)	A spécifier selon le dimensionnement
3	Niveau de remplissage de la cuve de pression du réacteur (domaine de mesure étendu)	A spécifier selon le dimensionnement
4	Pression dans la cuve de pression du réacteur	Au moins 1 bar à 100 bar (au moins jusqu'à la pression de dimensionnement plus 20 bar)
5	Niveau de remplissage dans le condenseur de l'enceinte de confinement (domaine normal) <sup>2</sup>	A spécifier selon le dimensionnement
6	Niveau de remplissage dans le condenseur de l'enceinte de confinement (domaine de mesure étendu)	A spécifier selon le dimensionnement
7	Température de l'eau dans le condenseur de l'enceinte de confinement <sup>3</sup>	10 °C à 150 °C
8	Niveau de remplissage dans le drywell (chambre de pression)	A spécifier selon le dimensionnement
9	Pression dans l'enceinte de confinement (mesure de pression différentielle) domaine normal	A spécifier selon le dimensionnement
10	Pression dans l'enceinte de confinement (mesure de pression différentielle) domaine de mesure étendu	Au moins jusqu'à 2 x la pression de dimensionnement
11	Concentration en hydrogène dans l'enceinte de confinement	Au moins 0 à 8% en vol. H <sub>2</sub>
12	Température de l'air dans l'enceinte de confinement <sup>3</sup>	20 °C à 200 °C
13	Pression dans l'enceinte de confinement secondaire (mesure de pression différentielle)	A spécifier selon le dimensionnement
14	Température dans le confinement secondaire	20 °C à 110 °C
15	Débit de dose dans le confinement (par exemple moniteurs RABE)	1 à $10^8$ mSv/h
16	Débit de dose dans le bâtiment des machines	A spécifier

<sup>1</sup> P<sub>N</sub>: puissance nominale

<sup>2</sup> Les valeurs du domaine de mesure étendu sont suffisantes, les valeurs du domaine de mesure restreint sont optionnelles

<sup>3</sup> En option plusieurs valeurs issues de différentes positions de mesure ou moyenne confirmée des valeurs de plusieurs positions de mesure



