

# COLLECTION NORMES DE SÛRETÉ DE L'AIEA

Déclassement  
des centrales nucléaires  
et des réacteurs  
de recherche

## GUIDE DE SÛRETÉ

N° WS-G-2.1



**IAEA**

Agence internationale de l'énergie atomique

# PUBLICATIONS DE L'AIEA CONCERNANT LA SÛRETÉ

## NORMES DE SÛRETÉ

En vertu de l'article III de son Statut, l'AIEA a pour attributions d'établir des normes de sûreté pour la protection contre les rayonnements ionisants et de prendre des dispositions pour l'application de ces normes aux activités nucléaires pacifiques.

Les publications concernant la réglementation par lesquelles l'AIEA établit des normes et des mesures de sûreté paraissent dans la **collection Normes de sûreté de l'AIEA**. Cette collection couvre la sûreté nucléaire, la sûreté radiologique, la sûreté du transport et la sûreté des déchets, ainsi que la sûreté générale (c'est-à-dire intéressant plusieurs de ces quatre domaines), et comporte les catégories suivantes: **fondements de sûreté, prescriptions de sûreté et guides de sûreté**.

Les **fondements de sûreté** (lettrage bleu) présentent les objectifs, les notions et les principes fondamentaux de sûreté et de protection pour le développement et l'application de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques.

Les **prescriptions de sûreté** (lettrage rouge) établissent les prescriptions qui doivent être respectées pour assurer la sûreté. Ces prescriptions, énoncées au présent de l'indicatif, sont régies par les objectifs et les principes présentés dans les fondements de sûreté.

Les **guides de sûreté** (lettrage vert) recommandent les mesures, conditions ou procédures permettant de respecter les prescriptions de sûreté. Les recommandations qu'ils contiennent sont énoncées au conditionnel pour indiquer qu'il est nécessaire de prendre les mesures recommandées ou des mesures équivalentes pour respecter les prescriptions.

Les normes de sûreté de l'AIEA n'ont pas force obligatoire pour les États Membres, mais ceux-ci peuvent, à leur discrétion, les adopter pour application, dans le cadre de leur réglementation nationale, à leurs propres activités. L'AIEA est tenue de les appliquer à ses propres opérations et les États doivent faire de même en ce qui concerne les activités pour lesquelles elle fournit une assistance.

Pour obtenir des renseignements sur le programme de normes de sûreté de l'AIEA (y compris sur les éditions dans d'autres langues que l'anglais), il convient de consulter le site Internet de l'AIEA à l'adresse suivante:

[www-ns.iaea.org/standards/](http://www-ns.iaea.org/standards/)

ou de s'adresser à la Section de la coordination en matière de sûreté, AIEA, B.P. 100, A-1400 Vienne (Autriche).

## AUTRES PUBLICATIONS CONCERNANT LA SÛRETÉ

En vertu de l'article III et du paragraphe C de l'article VIII de son Statut, l'AIEA favorise l'échange d'informations sur les activités nucléaires pacifiques et sert d'intermédiaire entre ses États Membres à cette fin.

Les rapports sur la sûreté et la protection dans le cadre des activités nucléaires sont publiés dans d'autres collections, en particulier la **collection Rapports de sûreté de l'AIEA**, à des fins d'information. Ces rapports peuvent décrire les bonnes pratiques, donner des exemples concrets et proposer des méthodes détaillées pour respecter les prescriptions de sûreté. Ils n'établissent pas de prescriptions et ne contiennent pas de recommandations.

Les autres collections contenant des publications concernant la sûreté sont les collections **INSAG, Documents techniques (TECDOC) et Cours de formation**, et, en anglais uniquement, les collections **Technical Reports Series, Radiological Assessment Reports Series, Provisional Safety Standards Series, IAEA Services Series, Computer Manual Series, Practical Radiation Safety Manuals et Practical Radiation Technical Manuals**. L'AIEA édite aussi des rapports sur les accidents radiologiques et d'autres publications spéciales.

DÉCLASSEMENT DES CENTRALES NUCLÉAIRES  
ET DES RÉACTEURS DE RECHERCHE

Les États ci-après sont Membres de l'Agence internationale de l'énergie atomique:

AFGHANISTAN	GHANA	OUZBÉKISTAN
AFRIQUE DU SUD	GRÈCE	PAKISTAN
ALBANIE	GUATEMALA	PANAMA
ALGÉRIE	HAÏTI	PARAGUAY
ALLEMAGNE	HONDURAS	PAYS-BAS
ANGOLA	HONGRIE	PÉROU
ARABIE SAOUDITE	ILES MARSHALL	PHILIPPINES
ARGENTINE	INDE	POLOGNE
ARMÉNIE	INDONÉSIE	PORTUGAL
AUSTRALIE	IRAN, RÉP. ISLAMIQUE D'	QATAR
AUTRICHE	IRAQ	RÉPUBLIQUE ARABE SYRIENNE
AZERBAÏDJAN	IRLANDE	RÉPUBLIQUE CENTRAFRICAINE
BANGLADESH	ISLANDE	RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE
BÉLARUS	ISRAËL	DU CONGO
BELGIQUE	ITALIE	RÉPUBLIQUE DE MOLDOVA
BÉNIN	JAMAHIRIYA ARABE	RÉPUBLIQUE DOMINICAINE
BOLIVIE	LIBYENNE	RÉPUBLIQUE TCHÈQUE
BOSNIE-HERZÉGOVINE	JAMAÏQUE	RÉPUBLIQUE-UNIE DE TANZANIE
BOTSWANA	JAPON	ROUMANIE
BRÉSIL	JORDANIE	ROYAUME-UNI
BULGARIE	KAZAKHSTAN	DE GRANDE-BRETAGNE
BURKINA FASO	KENYA	ET D'IRLANDE DU NORD
CAMEROUN	KIRGHIZISTAN	SAINT-SIÈGE
CANADA	KOWEÏT	SÉNÉGAL
CHILI	LETTONIE	SERBIE ET MONTÉNÉGRO
CHINE	L'EX-RÉPUBLIQUE YOUNG-	SEYCHELLES
CHYPRE	SLAVE DE MACÉDOINE	SIERRA LEONE
COLOMBIE	LIBAN	SINGAPOUR
CORÉE, RÉPUBLIQUE DE	LIBÉRIA	SLOVAQUIE
COSTA RICA	LIECHTENSTEIN	SLOVÉNIE
CÔTE D'IVOIRE	LITUANIE	SOUDAN
CROATIE	LUXEMBOURG	SRI LANKA
CUBA	MADAGASCAR	SUÈDE
DANEMARK	MALAISIE	SUISSE
ÉGYPTE	MALI	TADJIKISTAN
EL SALVADOR	MALTE	THAÏLANDE
ÉMIRATS ARABES UNIS	MAROC	TUNISIE
ÉQUATEUR	MAURICE	TURQUIE
ÉRYTHRÉE	MEXIQUE	UKRAINE
ESPAGNE	MONACO	URUGUAY
ESTONIE	MONGOLIE	VENEZUELA
ÉTATS-UNIS	MYANMAR	VIETNAM
D'AMÉRIQUE	NAMIBIE	YÉMEN
ÉTHIOPIE	NICARAGUA	ZAMBIE
FÉDÉRATION DE RUSSIE	NIGER	ZIMBABWE
FINLANDE	NIGERIA	
FRANCE	NORVÈGE	
GABON	NOUVELLE-ZÉLANDE	
GÉORGIE	OUGANDA	

Le Statut de l'Agence a été approuvé le 23 octobre 1956 par la Conférence sur le Statut de l'AIEA, tenue au Siège de l'Organisation des Nations Unies, à New York; il est entré en vigueur le 29 juillet 1957. L'Agence a son Siège à Vienne. Son principal objectif est «de hâter et d'accroître la contribution de l'énergie atomique à la paix, la santé et la prospérité dans le monde entier».

© AIEA, 2004

Pour obtenir l'autorisation de reproduire ou de traduire des passages de la présente publication, s'adresser par écrit à l'Agence internationale de l'énergie atomique, Wagramer Strasse 5, B.P. 100, A-1400 Vienne (Autriche).

Imprimé par l'AIEA en Autriche  
 Novembre 2004  
 STI/PUB/1079

COLLECTION NORMES DE SÛRETÉ N° WS-G-2.1

DÉCLASSEMENT DES  
CENTRALES NUCLÉAIRES  
ET DES RÉACTEURS  
DE RECHERCHE

GUIDE DE SÛRETÉ

AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE  
VIENNE, 2004

CE VOLUME DE LA COLLECTION SÉCURITÉ  
EST PUBLIÉ ÉGALEMENT  
EN ANGLAIS, EN CHINOIS, EN ESPAGNOL ET EN RUSSE.

DÉCLASSEMENT DES CENTRALES NUCLÉAIRES  
ET DES RÉACTEURS DE RECHERCHE  
AIEA, VIENNE, 2004  
STI/PUB/1079  
ISBN 92-0-211903-1  
ISSN 1020-5829

# **AVANT-PROPOS**

**par Mohamed ElBaradei**  
**Directeur général**

Une des fonctions statutaires de l'AIEA est d'établir ou d'adopter des normes de sûreté destinées à protéger la santé, les personnes et les biens dans le cadre du développement et de l'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques et de prendre des dispositions pour appliquer ces normes à ses propres opérations, ainsi qu'à celles pour lesquelles elle fournit une assistance et, à la demande des parties, aux opérations effectuées en vertu d'un accord bilatéral ou multilatéral ou, à la demande d'un État, à telle ou telle des activités de cet État dans le domaine de l'énergie nucléaire.

Les organes consultatifs ci-après supervisent l'élaboration des normes de sûreté: Commission consultative pour les normes de sûreté (ACSS), Comité consultatif pour les normes de sûreté nucléaire (NUSSAC), Comité consultatif pour les normes de sûreté radiologique (RASSAC), Comité consultatif pour les normes de sûreté relatives au transport (TRANSSAC) et Comité consultatif pour les normes de sûreté relatives aux déchets (WASSAC). Les États Membres sont largement représentés au sein de ces comités.

Afin que les normes de sûreté puissent faire l'objet du consensus le plus large possible, elles sont aussi soumises à tous les États Membres pour observations avant d'être approuvées par le Conseil des gouverneurs de l'AIEA (fondements de sûreté et prescriptions de sûreté) ou par le Comité des publications au nom du Directeur général (guides de sûreté).

Les normes de sûreté de l'AIEA n'ont pas force obligatoire pour les États Membres, mais ceux-ci peuvent, à leur discrétion, les adopter pour application, dans le cadre de leur réglementation nationale, à leurs propres activités. L'AIEA est tenue de les appliquer à ses propres opérations et à celles pour lesquelles elle fournit une assistance. Tout État souhaitant conclure un accord avec l'AIEA en vue d'obtenir son assistance pour le choix du site, la conception, la construction, les essais de mise en service, l'exploitation ou le déclassement d'une installation nucléaire ou toute autre activité est tenu de se conformer aux parties des normes qui se rapportent aux activités couvertes par l'accord. Quoi qu'il en soit, il appartient toujours aux États de prendre les décisions finales et d'assumer les responsabilités juridiques dans le cadre d'une procédure d'autorisation.

Bien que les normes de sûreté établissent une base essentielle pour la sûreté, il est aussi parfois nécessaire d'incorporer des prescriptions plus détaillées conformément à l'usage national. De surcroît, il y aura souvent des aspects particuliers qui devront être soumis, cas par cas, à l'appréciation de spécialistes.

La protection physique des produits fissiles et des matières radioactives, comme celle de la centrale nucléaire dans son ensemble, est mentionnée là où il convient, mais n'est pas traitée en détail; pour connaître les obligations des États à cet égard, il convient de se reporter aux instruments et aux publications pertinents élaborés sous les auspices de l'AIEA. Les aspects non radiologiques de la sécurité du travail et de la protection de l'environnement ne sont pas non plus explicitement examinés; il est admis que les États devraient se conformer aux obligations et aux engagements internationaux qu'ils ont contractés dans ce domaine.

Les prescriptions et recommandations présentées dans les normes de sûreté de l'AIEA peuvent n'être pas pleinement satisfaites par certaines installations anciennes. Il appartient à chaque État de statuer sur la manière dont les normes seront appliquées à ces installations.

Il convient d'attirer l'attention des États sur le fait que les normes de sûreté de l'AIEA, bien que n'étant pas juridiquement contraignantes, visent à faire en sorte que l'énergie nucléaire et les matières radioactives utilisées à des fins pacifiques le soient d'une manière qui permette aux États de s'acquitter des obligations qui leur incombent en vertu des principes du droit international et de règles recueillant l'assentiment général, tels que ceux qui concernent la protection de l'environnement. En vertu de l'un de ces principes, le territoire d'un État ne doit pas servir à des activités qui portent préjudice à un autre État. Les États sont donc tenus de faire preuve de prudence et d'observer des normes de conduite.

Comme toute autre activité, les activités nucléaires civiles menées sous la juridiction des États sont soumises aux obligations que les États contractent au titre de conventions internationales, en sus des principes du droit international généralement acceptés. Les États sont censés adopter au niveau national les lois (et la réglementation), ainsi que les normes et mesures dont ils peuvent avoir besoin pour s'acquitter efficacement de toutes leurs obligations internationales.

## PRÉFACE

Les déchets radioactifs sont produits lors de la génération d'électricité nucléaire et par l'utilisation de matières radioactives dans l'industrie, la recherche et la médecine. L'importance d'une gestion sûre des déchets radioactifs pour la protection de la santé et de l'environnement est reconnue depuis longtemps et une expérience considérable a été acquise dans ce domaine.

Le programme de Normes de sûreté pour les déchets radioactifs de l'AIEA vise à établir un ensemble complet et cohérent de principes et d'exigences pour une gestion sûre des déchets radioactifs et à formuler les directives nécessaires à leur application. Ceci est accompli dans le cadre de la collection Normes de sûreté de l'AIEA dans un ensemble de publications internes cohérentes qui reflètent un consensus international. Ces publications fourniront aux États Membres une collection complète de publications internationalement reconnues qui les aidera à en déduire et à compléter des critères, normes et pratiques nationales.

La collection Normes de sûreté se compose de trois catégories de publications: Fondements de sûreté, Prescriptions de sûreté et Guides de sûreté. Pour ce qui concerne le programme des normes de sûreté pour les déchets radioactifs, l'ensemble des publications fait actuellement l'objet d'une révision visant à garantir une approche harmonisée pour toute la Collection des normes de sûreté.

Le présent guide de sûreté traite du déclassement des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche. Il est destiné à prodiguer aux autorités nationales et aux organisations opérationnelles des recommandations sur la planification et la gestion sûre du déclassement de ce type d'installations.

Le présent guide de sûreté a été élaboré grâce à une série de réunions de consultants et de la commission technique. Il remplace les anciennes publications N° 52, 74 et 105 de la collection Sécurité.

#### NOTE DE L'ÉDITEUR

*Lorsqu'une norme comporte un appendice, ce dernier est réputé faire partie intégrante de cette norme et avoir le même statut que celle-ci. En revanche, les annexes, notes infrapaginales et bibliographies ont pour objet de donner des précisions ou des exemples concrets qui peuvent être utiles au lecteur.*

*Le présent a été employé pour énoncer des prescriptions, des responsabilités et des obligations. Le conditionnel sert à énoncer des recommandations concernant une option souhaitable.*

*La version anglaise du texte est celle qui fait autorité. La présente traduction a été établie sous les auspices de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) (France).*

## TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION .....	1
	Généralités (1.1-1.4) .....	1
	Objectif (1.5) .....	1
	Champ d'application (1.6-1.8) .....	2
	Structure (1.9-1.10) .....	2
2.	POINTS CLÉS SPÉCIFIQUES AU DÉCLASSEMENT .....	3
	Généralités (2.1-2.5) .....	3
	Responsabilités (2.6-2.7) .....	4
	Cadre réglementaire (2.8-2.11) .....	4
	Sûreté (2.12-2.14) .....	5
	Planification (2.15-2.16) .....	6
	Considérations sur la radioprotection et sur la protection de l'environnement (2.17-2.19) .....	7
	Déchets (2.20) .....	7
3.	SÉLECTION D'UNE OPTION DE DÉCLASSEMENT .....	8
	Généralités (3.1-3.4) .....	8
	Sûreté (3.5-3.7) .....	9
	Gestion des déchets (3.8) .....	10
	Aspects financiers (3.9) .....	10
	Disponibilité de l'expertise existante (3.10) .....	10
	Considérations liées au public (3.11) .....	11
4.	AIDE AU DÉCLASSEMENT .....	11
	Généralités (4.1) .....	11
	Considérations lors de la phase de conception et de construction (4.2-4.4) .....	11
	Considérations lors de l'exploitation du réacteur (4.5-4.7) .....	13
5.	PLANIFICATION ET ÉVALUATION DE SÛRETÉ DU DÉCLASSEMENT .....	14
	Généralités (5.1-5.5) .....	14
	Planification initiale (5.6-5.7) .....	15

Planification en exploitation (5.8) .....	16
Planification finale (5.9-5.13) .....	16
Évaluation de sûreté pour le déclasserment d'un réacteur nucléaire (5.14-5.22) .....	19
Garanties financières pour le déclasserment (5.23-5.25) .....	21
<b>6. TÂCHES ESSENTIELLES DU DÉCLASSEMENT .....</b>	<b>22</b>
Caractérisation initiale de l'installation (6.1-6.3) .....	22
Évacuation du combustible (6.4-6.8) .....	23
Maintenance et modification du confinement (6.9-6.11) .....	24
Décontamination (6.12-6.15) .....	25
Démantèlement (6.16-6.20) .....	26
Maintenance (6.21) .....	28
Contrôle radiologique final (6.22-6.24) .....	28
<b>7. GESTION ET ORGANISATION LORS DU DÉCLASSEMENT .....</b>	<b>29</b>
Généralités (7.1) .....	29
Dotatión en personnel et formation (7.2-7.7) .....	29
Organisation et contrôle administratif (7.8-7.11) .....	30
Radioprotectión (7.12-7.15) .....	31
Contrôle radiologique à l'intérieur et à l'extérieur du site (7.16-7.18) .....	32
Gestion des déchets (7.19-7.28) .....	33
Plans d'urgence (7.29) .....	36
Protection physique et garanties (7.30) .....	36
Assurance de la qualité et documentatión (7.31-7.34) .....	36
<b>8. CLÔTURE D'UNE OPÉRATión DE DÉCLASSEMENT (8.1-8.3) .....</b>	<b>38</b>
<b>RÉFÉRENCES .....</b>	<b>39</b>
<b>ANNEXE I : EXEMPLE DE CONTENU D'UN RAPPORT DE CONTRÔLE RADIOLOGIQUE FINAL .....</b>	<b>41</b>
<b>ANNEXE II : EXEMPLE DE PLANS ET DE SYSTÈMES DE GESTION DOCUMENTÉS POUR LA RÉALISATión DU DÉCLASSEMENT D'UNE INSTALLATión .....</b>	<b>43</b>

PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN .....	45
ORGANES CONSULTATIFS POUR L'APPROBATION DES NORMES DE SÛRETÉ .....	46

**BLANK**

# 1. INTRODUCTION

## GÉNÉRALITÉS

1.1. Le présent guide de sûreté fait partie d'un ensemble de publications dans le cadre du programme des normes de sûreté pour les déchets radioactifs de l'AIEA. Cet ensemble comporte les Fondements de la sûreté [1], les Prescriptions de sûreté et les Guides de sûreté de l'ancienne collection Sécurité et de la collection Normes de sûreté de l'AIEA.

1.2. Les exigences de sûreté relatives au déclasséement des centrales nucléaires et réacteurs de recherche sont traitées dans les Prescriptions de sûreté: Gestion des déchets radioactifs avant stockage définitif, y compris le déclasséement [2]. D'autres normes de sûreté de l'AIEA fournissent les exigences de sûreté supplémentaires applicables [3-9].

1.3. Un grand nombre de réacteurs vieillissants devront être mis hors service dans un avenir proche. Autrefois, le déclasséement des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche s'effectuait au cas par cas en utilisant le même cadre réglementaire que celui appliqué au cours de la phase d'exploitation du réacteur. Pour permettre une approche cohérente et harmonieuse du déclasséement des installations de réacteurs nucléaires et pour incorporer les leçons tirées des déclasséements précédents, les États Membres ont estimé qu'il était nécessaire de disposer de recommandations relatives au déclasséement dans le cadre d'un programme internationalement accepté de publications sur la sûreté des déchets radioactifs.

1.4. Le présent guide de sûreté fournit des recommandations, basées sur une expérience internationale, dans le but d'aider à satisfaire aux exigences fondamentales relatives au déclasséement telles qu'exposées dans les Exigences de sûreté précitées [2].

## OBJECTIF

1.5. L'objectif du présent guide de sûreté est de prodiguer des conseils aux autorités nationales, y compris les organismes de réglementation, et aux organisations opérationnelles afin de garantir que le processus de déclasséement des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche est exécuté de manière sûre et acceptable pour l'environnement.

## CHAMP D'APPLICATION

1.6. Les dispositions du présent guide de sûreté s'appliquent aux centrales nucléaires et aux réacteurs de recherche et à leurs sites associés. Un guide de sûreté distinct traite du déclassé des installations médicales, industrielles et de recherche [10].

1.7. Le présent guide de sûreté aborde principalement les risques radiologiques résultant des activités associées au déclassé des réacteurs nucléaires, et en particulier le déclassé après l'arrêt définitif planifié. Un grand nombre de dispositions s'appliquent également au déclassé à la suite d'un événement anormal ayant entraîné une contamination ou des dégâts graves pour la centrale. Dans ce cas, le présent guide de sûreté peut servir de base au développement de dispositions de déclassé spéciales, même si d'autres considérations devront être prises en compte.

1.8. Les activités de déclassé peuvent également entraîner des risques non radiologiques, tels que ceux dus aux sources potentielles d'incendie ou ceux résultant d'une libération d'amiante. Le présent guide de sûreté n'aborde pas explicitement ces risques, mais il est important d'y réfléchir soigneusement au cours du processus de planification et lors d'une analyse de risques.

## STRUCTURE

1.9. Les points essentiels du déclassé de centrales nucléaires et de réacteurs de recherche sont présentés dans la section 2. Le processus de sélection de l'option de déclassé appropriée est abordé dans la section 3. Les éléments à prendre en compte lors des phases de conception, de construction et d'exploitation pendant toute la durée de vie de l'installation pour faciliter le déclassé sont examinés dans la section 4. La planification, l'évaluation de la sûreté et les garanties financières du déclassé sont traitées dans la section 5. Les tâches qui sont critiques pour le déclassé à cause de leur complexité et/ou de leur rapport aux problèmes de sûreté essentiels sont expliquées dans la section 6. La gestion globale du déclassé est détaillée dans la section 7. L'achèvement du déclassé et le contenu du rapport final de déclassé sont traités dans la section 8.

1.10. L'annexe I donne un exemple de contenu d'un rapport de contrôle radiologique final. L'annexe II présente un exemple de plans et de systèmes de gestion documentés pour la mise en œuvre du déclassé.

## 2. POINTS CLÉS SPÉCIFIQUES AU DÉCLASSEMENT

### GÉNÉRALITÉS

2.1. Le terme déclasser se rapporte aux actions administratives et techniques effectuées pour permettre la levée d'une partie ou de la totalité des contrôles réglementaires d'une installation nucléaire (sauf pour une installation de stockage de déchets radioactifs qui est, par définition, assujettie à une fermeture et non à un déclasser). Ces actions incluent la décontamination, le démantèlement et l'enlèvement des matières radioactives, des déchets, des composants et des structures. Elles sont exécutées pour obtenir une réduction progressive et systématique des risques radiologiques et sont effectuées sur la base d'une planification préalable et d'une évaluation visant à garantir la sûreté au cours des opérations de déclasser.

2.2. Le laps de temps couvrant les activités de déclasser des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche peut aller de quelques années à quelques dizaines d'années (pour permettre, par exemple, la décroissance de la radioactivité). Par conséquent, le déclasser peut se faire en une seule opération continue après l'arrêt ou en plusieurs opérations distinctes au fil du temps (déclasser échelonné).

2.3. Le déclasser peut inclure la levée échelonnée du contrôle réglementaire de parties de l'installation nucléaire ou du site, avant achèvement du processus de déclasser pour la totalité de l'installation ou du site. Dans le cas où seule une partie de l'installation fait l'objet de déclasser, le présent guide de sûreté ne s'applique qu'aux activités de déclasser. Toutefois, les répercussions potentielles sur la sûreté d'une interaction entre des travaux de déclasser et des activités poursuivies de l'installation nucléaire doivent être étudiées au cas par cas.

2.4. En fonction de la législation et des exigences réglementaires nationales, une installation nucléaire ou ses éléments restants peuvent également être considérés comme déclassés s'ils sont incorporés dans une unité nouvelle ou existante, ou si le site sur lequel ils se trouvent fait encore l'objet d'un contrôle réglementaire ou autre contrôle institutionnel. Ceci peut s'appliquer, par exemple, au déclasser d'une installation nucléaire située sur un site comportant plusieurs unités.

2.5. De nombreux facteurs doivent être pris en compte pour garantir la sûreté des réacteurs nucléaires lors de la phase d'exploitation. Certains de ces facteurs

continueront à s'appliquer au cours du déclassé, mais cette dernière activité donnera naissance à des problèmes qui, à certains égards, diffèrent de ceux qui prédominent lors de l'exploitation de l'installation. Ces problèmes doivent être traités de manière appropriée afin de garantir la sûreté globale lors du déclassé.

## RESPONSABILITÉS

2.6. Lorsqu'un réacteur est retiré du service, la responsabilité de l'installation peut être réaffectée à une autre organisation qui devient l'exploitant de l'installation pour la phase de déclassé. L'exploitant de l'installation faisant l'objet du déclassé assume l'entière responsabilité de la sûreté de l'installation lors des opérations de déclassé. Pour que ce transfert de responsabilité soit effectif, un ensemble complet d'enregistrements et de plans devrait être conservé et transmis à la nouvelle organisation d'exploitation. Les activités de déclassé peuvent concerner de nombreuses organisations différentes, y compris des entrepreneurs et des sous-traitants qui peuvent ne pas être familiarisés avec les installations nucléaires; il est donc primordial de définir clairement le partage des responsabilités entre les différentes organisations.

2.7. L'exploitant devrait mettre au point un programme d'information du public qui fournira les informations sur le projet de déclassé.

## CADRE RÉGLEMENTAIRE

2.8. Le cadre réglementaire d'un pays devrait comporter des dispositions relatives au déclassé des installations nucléaires, en particulier les réacteurs nucléaires. Les organismes de réglementation nationaux devraient fournir des recommandations sur les critères radiologiques de levée des contrôles réglementaires pour les installations et sites déclassés et devraient garantir qu'un système adéquat, permettant une gestion correcte de la levée des contrôles, est en place.

2.9. Certaines activités concernant le déclassé peuvent être exécutées après l'arrêt de l'installation nucléaire au titre des clauses de l'autorisation d'exploitation normale. De telles activités peuvent inclure la gestion des déchets d'exploitation, les mesures de détermination de l'inventaire radioactif, l'évacuation du combustible nucléaire de l'installation ou d'autres matières liées à l'exploitation d'origine et la décontamination préliminaire.

2.10. En l'absence de réglementation traitant du déclassement, les activités de déclassement devraient être exécutées au cas par cas en respectant la réglementation existante se rapportant aux installations en exploitation. Dans une telle situation, l'exploitant devrait consulter l'organisme de réglementation lors de la conception et la mise en œuvre du plan de déclassement. Dans le plan, l'exploitant devrait être tenu de montrer de quelle manière la conformité à la réglementation sera obtenue.

2.11. Le contrôle réglementaire du déclassement peut être fait à l'aide d'une autorisation globale unique, d'autorisations distinctes ou par un contrôle direct par un organisme de réglementation, la solution choisie étant celle qui semble la plus appropriée aux circonstances. Dans le cadre de l'organisation réglementaire, l'organisme de réglementation devrait examiner et, selon le cas, approuver l'option de déclassement sélectionnée, les plans de déclassement, les programmes d'assurance de la qualité et les autres demandes liées au déclassement d'un réacteur nucléaire. De plus, l'exploitant devrait communiquer à l'organisme de réglementation selon un calendrier défini, comme stipulé dans la procédure de contrôle réglementaire (autorisation, par exemple), tout élément d'information lié à la sûreté (par exemple, données du contrôle radiologique, relevés radiologiques). Dans le cas d'événements anormaux, l'exploitant devrait communiquer, en temps opportun, les données nécessaires à l'évaluation de la sûreté lors de tels événements.

## SÛRETÉ

2.12. A tous les stades du déclassement, les travailleurs, le public et l'environnement devraient être convenablement protégés contre les risques résultant du processus de déclassement. Une évaluation approfondie de la sûreté pour les risques encourus lors du déclassement (incluant l'analyse des accidents, lorsque cela est nécessaire) devrait être effectuée afin de définir les mesures de protection, dans le cadre d'un système de défense en profondeur prenant en compte les spécificités du déclassement. Dans certains cas, ces mesures peuvent être différentes de celles en place pendant la phase d'exploitation de l'installation.

2.13. Le déclassement des installations nucléaires implique souvent l'enlèvement, au tout début, de quantités importantes de matière radioactive, incluant le combustible et les déchets d'exploitation. Même après cette étape, l'activation et la contamination totales de l'installation restent importantes et doivent être prises en compte pour l'évaluation de la sûreté.

2.14. La mise en œuvre d'activités spécifiques, telles que la décontamination, la découpe et la manutention de gros équipements et le démantèlement progressif ou l'enlèvement de certains systèmes de sûreté existants, est également un point important. Ces activités peuvent potentiellement créer de nouveaux risques. Un des objectifs importants lors du déclassement est, de ce fait, d'évaluer et de gérer de manière adéquate les aspects sûreté de ces activités de déclassement, comme la suppression des systèmes de sûreté existants, afin de minimiser toute exposition potentielle. L'intégrité du combustible irradié, lorsqu'il est encore entreposé sur place dans une piscine, devrait faire l'objet d'une attention particulière. La protection et la lutte contre les incendies pour l'ensemble du site devraient être incluses dans le plan de déclassement.

## PLANIFICATION

2.15. L'expérience a montré que, sous réserve que ces actions soient correctement planifiées et mises en œuvre, le déclassement des réacteurs nucléaires et la gestion des matières radioactives résultantes peuvent être effectués sans risque ou impacts radiologiques excessifs pour les travailleurs, le public ou l'environnement. Le déclassement peut être facilité par une planification et par l'exécution de travaux préparatoires entrepris pendant toute la durée de vie de l'installation nucléaire. Ces actions visent à minimiser les impacts professionnels et environnementaux éventuels qui peuvent se produire au cours des processus actifs et passifs exécutés lors du déclassement (voir section 5).

2.16. Le déclassement devrait être pris en compte pendant les phases de conception et d'exploitation. Toutefois, beaucoup de centrales nucléaires et de réacteurs de recherche fonctionnent depuis de nombreuses années et le déclassement peut ne pas avoir été pris en compte lors de la phase de conception. La planification du déclassement de ce type d'installations devrait en tenir compte et devrait démarrer aussi tôt que possible. La plupart des recommandations données dans le présent guide de sûreté pourront s'appliquer à cette situation.

## CONSIDÉRATIONS SUR LA RADIOPROTECTION ET SUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

2.17. La radioprotection des travailleurs et des membres du public doit être prise en considération, non seulement au cours du déclassement mais également dans le cadre d'une occupation ultérieure du site déclassé. Des exigences nationales relatives à la radioprotection devraient être établies, en

tenant compte des Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements (NFI) [4].

2.18. Lors du déclasserment des centrales nucléaires ou des réacteurs de recherche, des polluants radioactifs et non radioactifs peuvent être rejetés dans l'environnement. Ces rejets devraient être contrôlés conformément aux réglementations nationales appropriées. Des recommandations sur le contrôle réglementaire des rejets d'effluents radioactifs dans l'environnement ont également été développés dans les références [4, 11, 12].

2.19 Des recommandations sur les critères radiologiques de levée du contrôle réglementaire pour les matières, équipements et sites sont en développement dans d'autres publications de la collection Normes de sûreté de l'AIEA.

## DÉCHETS

2.20. Le déclasserment des réacteurs nucléaires implique invariablement la génération de grandes quantités de déchets radioactifs. Au cours du déclasserment, les déchets seront générés sous des formes différentes de celles des matières et déchets couramment manutentionnés lors de la phase d'exploitation d'une centrale nucléaire ou d'un réacteur de recherche. Sur la base de considérations de sûreté, "la production de déchets radioactifs doit être limitée autant que possible" [1]. Par exemple, des techniques appropriées de décontamination et de démantèlement et la réutilisation ou le recyclage des matières peuvent réduire l'inventaire de déchets.

## **3. SÉLECTION D'UNE OPTION DE DÉCLASSEMENT**

### GÉNÉRALITÉS

3.1. Une option de déclasserment spécifique définira, entre autres, le calendrier et l'enchaînement des activités de déclasserment. Les options de déclasserment peuvent aller du démantèlement immédiat et évacuation de toutes les matières radioactives du site, permettant une libération inconditionnelle, à une option de stockage in situ impliquant un conditionnement du réacteur et une limitation d'accès ultérieure.

3.2. Une option intermédiaire consiste à commencer par un démantèlement précoce partiel de l'installation avec conversion de celle-ci en installation d'entreposage, avant un démantèlement final. De même, les options peuvent inclure le démantèlement de certaines parties de l'installation, généralement des zones accessibles de l'extérieur, en plaçant les autres, en particulier le cœur du réacteur, en mode d'entreposage. La plupart des options envisagent une évacuation sûre du combustible et des déchets d'exploitation au début de la phase de déclassement afin d'obtenir une réduction significative des risques associés à l'installation.

3.3. L'option d'entreposage pendant une période déterminée s'appelle un démantèlement différé. Si l'option choisie est le démantèlement différé, il faudrait quand même procéder à l'étude des approches et méthodes appropriées afin de préparer le futur démantèlement.

3.4. L'évaluation des diverses options de déclassement devrait être effectuée en prenant en compte un large éventail de problèmes, l'accent étant mis sur le compromis entre les exigences de sûreté et les ressources disponibles au moment de la mise en œuvre du déclassement. Les analyses coûts-bénéfices et multi-attributs permettent de procéder à ce type d'évaluation de manière systématique. Ces analyses devraient utiliser des estimations réalistes des coûts et des doses de rayonnement. Il faudrait s'assurer que l'option sélectionnée satisfait à toutes les exigences de sûreté applicables. La sélection d'une option de déclassement devrait être effectuée en analysant des éléments tels que:

- (a) la conformité aux lois, réglementations et normes qui devraient être appliquées lors du déclassement;
- (b) la caractérisation de l'installation, incluant la conception et l'historique de l'exploitation ainsi que l'inventaire radiologique après l'arrêt final et son évolution avec le temps;
- (c) l'évaluation de sûreté pour les risques radiologiques et non radiologiques;
- (d) l'état matériel de l'installation nucléaire et son évolution avec le temps, incluant, le cas échéant, une évaluation de l'intégrité des bâtiments, structures et systèmes pour la durée prévue du démantèlement différé;
- (e) les dispositions adéquates pour la gestion des déchets, comme l'entreposage et le stockage;
- (f) l'adéquation et la disponibilité des ressources financières nécessaires à une mise en œuvre sûre de l'option de déclassement;
- (g) la disponibilité de personnel expérimenté, particulièrement des anciennes équipes d'exploitation, et de techniques éprouvées, incluant la déconta-

mination, la découpe et le démantèlement ainsi que les capacités d'intervention à distance;

- (h) les leçons tirées des projets de déclasserement similaires précédents;
- (i) l'impact environnemental et socioéconomique, incluant les préoccupations du public en ce qui concerne les activités de déclasserement proposées; et
- (j) la destination et l'utilisation prévues de l'installation et de la zone attenante au site.

Cette liste contient de nombreux points dont l'importance varie selon les conditions spécifiques du déclasserement dans chaque pays. Pour aider au développement des options, un certain nombre de ces éléments sont traités de manière approfondie dans les paragraphes qui suivent.

## SÛRETÉ

3.5. Les risques radiologiques et non radiologiques devraient être identifiés dans une évaluation de sûreté officielle (incluant l'analyse des accidents, si nécessaire), conduisant à la mise en place de mesures de protection appropriées afin d'assurer la sûreté des travailleurs et du public et la protection de l'environnement, et de garantir que les critères correspondants sont respectés.

3.6. Le déclasserement peut mettre en jeu des opérations qui peuvent ne pas être normales lors du fonctionnement de l'installation, et l'importance des risques non radiologiques peut être accrue après évacuation du combustible et des déchets d'exploitation. Le problème du vieillissement des composants du réacteur devient important lorsqu'un déclasserement différé est envisagé et devrait être traité dans l'évaluation de sûreté.

3.7. L'évaluation de sûreté aidera à l'identification des mesures techniques et administratives qui devraient être mises en oeuvre pour garantir la sûreté du processus de déclasserement et aidera au choix d'une option particulière de déclasserement. Les mesures de protection peuvent nécessiter la modification des systèmes existant dans la phase d'exploitation, mais l'acceptabilité de ce type de modifications devrait être clairement justifiée dans l'évaluation de sûreté.

## GESTION DES DÉCHETS

3.8. Les implications relatives à la gestion des déchets devraient être prises en compte pour les options de déclasserement. Les volumes, l'activité et le type de

déchets générés peuvent dépendre du calendrier et des techniques choisis. Des dispositions de gestion des déchets sûres et appropriées devraient pouvoir être prises, y compris les possibilités d'entreposage et de stockage.

## ASPECTS FINANCIERS

3.9. Lors de l'étude des options de déclassement, toutes les activités décrites dans le plan de déclassement devraient être incorporées dans l'estimation du coût du déclassement. Ces activités incluent la planification et l'ingénierie lors des phases postérieures à l'exploitation, le développement d'une technologie spécifique, la décontamination et le démantèlement, l'exécution d'un contrôle final et la gestion des déchets radioactifs, y compris leur stockage. Le coût de la maintenance, de la surveillance et de la protection contre des actes de malveillance de l'installation nucléaire devrait également être pris en compte, particulièrement si une des phases du déclassement est différée sur une période prolongée.

## DISPONIBILITÉ DE L'EXPERTISE EXISTANTE

3.10. La disponibilité et l'utilisation d'une expertise spécifique à la centrale devraient être prises en compte lors du choix d'une option de déclassement; par exemple, le maintien et l'utilisation d'un personnel clé qui connaît bien les conditions spécifiques au site. Cette expertise pourrait diminuer la probabilité d'événements comme les accidents industriels ou les surexpositions et peut aider à réduire les problèmes liés à la perte d'une mémoire d'entreprise, au recyclage du personnel ou au recrutement de nouveaux employés. Pour ce faire, un bon système de tenue d'archives revêt une grande importance.

## CONSIDÉRATIONS LIÉES AU PUBLIC

3.11. Lors de la sélection entre les différentes stratégies de déclassement, les éléments suivants devraient être considérés:

- (a) les facteurs locaux, incluant la destination et l'utilisation prévues du terrain;
- (b) les problèmes d'emploi locaux; et
- (c) l'impact visuel et l'attitude de la population.

## 4. AIDE AU DÉCLASSEMENT

### GÉNÉRALITÉS

4.1. Les exigences relatives au déclasserement devraient être prises en compte au stade de la conception dans le cas d'une nouvelle installation de réacteur ou aussitôt que possible pour les installations existantes. Plus on attend, au cours de la durée de vie du réacteur, avant d'étudier les éléments pouvant faciliter le déclasserement, plus ce dernier peut devenir difficile et coûteux. Ceci peut être causé par un manque d'informations et d'archivage adéquat, la nécessité d'installer ou de modifier un équipement, la complexité accrue des activités de déclasserement et le risque d'expositions inutiles résultant de l'interférence de certains aspects de la conception avec le déclasserement.

### CONSIDÉRATIONS LORS DE LA PHASE DE CONCEPTION ET DE CONSTRUCTION

4.2. Une caractérisation radiologique du bruit de fond initial du site pour l'installation proposée et l'installation elle-même (comme exigée normalement pour l'exploitation) devrait être entreprise. Elle devrait inclure le contrôle radiologique approprié du site pour l'installation proposée et ses environs afin d'établir les niveaux de référence du rayonnement pour évaluer l'impact futur du réacteur sur le site; ceci peut être primordial pour les décisions ultérieures d'acceptation des propositions de déclasserement [8]. La quantification de l'activité naturelle présente dans les matériaux de construction utilisés peut s'avérer utile pour la détermination des niveaux de décontamination visés pour la libération future de l'installation lors du déclasserement.

4.3. Un examen minutieux des caractéristiques de conception, dans l'optique de faciliter le déclasserement, devrait être effectué au stade de la conception de l'installation nucléaire. En général, les caractéristiques de conception qui facilitent la maintenance et l'inspection au cours de la durée de vie opérationnelle du réacteur aideront également au déclasserement. Les facteurs spécifiques devraient inclure:

- (a) Une sélection minutieuse des matériaux pour:
  - réduire l'activation;
  - minimiser la dissémination des produits de corrosion activés;
  - assurer une décontamination facile des surfaces; et

- minimiser l'utilisation de substances dangereuses (par exemple, huiles, matières inflammables et chimiquement dangereuses, isolants fibreux).
- (b) L'optimisation de la conception, de l'aménagement et des voies d'accès de la centrale pour faciliter:
  - l'évacuation des composants volumineux;
  - la séparation facile et le démontage à distance des composants fortement activés;
  - l'installation ultérieure des équipements de décontamination et de manutention des déchets;
  - la décontamination ou le démontage des composants enterrés tels que conduits et drains;
  - le contrôle des matières radioactives au sein de l'installation.

L'utilisation de maquettes ou de modèle informatiques adéquats pourrait aider à l'incorporation de caractéristiques de conception facilitant le déclasserment.

4.4. Tous les détails des spécifications de la conception et les informations relatives au site, à la conception finale et à la construction de l'installation devraient être conservés dans le cadre des informations nécessaires pour faciliter le déclasserment. Les informations essentielles nécessaires dans le cadre du déclasserment à la fin de la durée de vie opérationnelle du réacteur devraient être identifiées. Ces informations devraient être collectées, conservées et révisées pendant toute la durée de vie du réacteur. La procédure correspondante devrait être clairement définie comme étant du ressort de l'exploitant et de l'organisme de réglementation. Ces informations peuvent inclure les plans "tels que réalisés", modèles et photographies de l'ouvrage fini, les différentes étapes de la construction, les tuyauteries, les détails de la construction, les pénétrations de câbles, les réparations ou les écarts acceptés pour les composants et les structures et l'emplacement des armatures.

## CONSIDÉRATIONS LORS DE L'EXPLOITATION DU RÉACTEUR

4.5. Il faudrait conserver des enregistrements précis et pertinents de la phase d'exploitation de l'installation afin de faciliter la réussite du déclasserment. Si ces enregistrements n'ont pas été ou ne sont pas conservés, il faut établir et appliquer une procédure d'archivage dès que possible. Ces enregistrements devraient être configurés de manière à pouvoir identifier facilement ceux qui s'appliquent au déclasserment (il faudrait, par exemple, que les estimations de

l'inventaire radioactif soient facilement localisables et mises à jour). Outre les plans et les diagrammes, les enregistrements photographiques des phases de la construction et d'exploitation pendant toute la durée de vie du réacteur devraient être conservés. Ces enregistrements devraient inclure:

- (a) Les détails de l'historique de l'exploitation du réacteur, incluant les données suivantes:
  - ruptures de gaine et comptabilité du combustible;
  - incidents provoquant un déversement ou un rejet involontaire de matière radioactive;
  - données concernant le rayonnement et la contamination, particulièrement pour les zones de l'installation auxquelles on accède rarement ou qui sont spécialement difficiles d'accès;
  - rejets qui peuvent éventuellement affecter les eaux souterraines;
  - inventaire radioactif, et
  - déchets et leur emplacement.
- (b) Le détail des modifications apportées à la centrale et de l'historique de la maintenance incluant les données suivantes:
  - photographies et plans de réalisation de l'installation mis à jour, comportant le détail des matériaux utilisés;
  - techniques et activités de maintenance et de réparation spéciales (par exemple, dispositifs existants de blindage provisoires ou techniques de démontage des composants volumineux); et
  - détails de la conception, de la composition des matériaux ainsi qu'historique et emplacement de tous les dispositifs et essais provisoires.

4.6. Lors de l'exploitation, il faudrait prendre soin de minimiser l'étendue de la contamination des structures et des surfaces, de séparer les différentes catégories de déchets, d'éviter et de nettoyer rapidement les déversements et les fuites [4, 9, 13–19]. Ceci devrait aussi inclure l'entretien des revêtements de protection et le confinement des matières contaminées.

4.7. L'irradiation expérimentale d'échantillons de matériaux sélectionnés utilisés pour la construction de l'installation peut également aider à comparer les niveaux d'activation mesurés aux niveaux calculés afin d'estimer l'inventaire radioactif final.

## **5. PLANIFICATION ET ÉVALUATION DE SÛRETÉ DU DÉCLASSEMENT**

### GÉNÉRALITÉS

5.1. La réussite d'un déclasséement dépend d'une planification sérieuse et organisée. Un plan de déclasséement devrait être établi pour chaque réacteur. L'étendue de ces plans, leur contenu et le niveau de détail requis peuvent différer en fonction de la complexité et de la dangerosité potentielle de l'installation nucléaire et devraient être en accord avec la réglementation nationale.

5.2. L'exploitant devrait prévoir les ressources financières suffisantes pour assurer le déclasséement d'un réacteur nucléaire. En particulier dans le cas d'un déclasséement différé, où il peut y avoir de longues périodes d'entreposage, ces dispositions financières devraient être révisées périodiquement et ajustées en conséquence pour tenir compte de l'inflation et des autres facteurs comme les progrès technologiques, le coût des déchets et les modifications de la réglementation. La responsabilité de ces révisions peut revenir à l'exploitant, à l'organisme de réglementation ou à d'autres parties, selon le cadre législatif national.

5.3. L'évaluation de sûreté devrait faire partie intégrante du plan de déclasséement. L'exploitant est en charge de la préparation de l'évaluation de sûreté et de sa présentation pour examen à l'organisme de réglementation. L'évaluation de sûreté devrait être adaptée à la complexité et aux risques potentiels de l'installation et, en cas de déclasséement différé, devrait prendre en compte la sûreté de l'installation au cours de la période précédant le démantèlement final.

5.4. Trois phases de planification sont envisagées: initiale, en exploitation et finale. Pour un réacteur donné, le niveau de détail augmentera du plan de déclasséement initial au plan de déclasséement final. Ce processus de planification conduira à l'élaboration d'un plan de déclasséement, comme décrit ci-dessous.

5.5. La mémoire des données concernant le site, la conception, la construction, l'exploitation et l'arrêt de l'installation est essentielle pour la planification du déclasséement. Bien que ces données n'aient pas à être incluses explicitement dans le plan de déclasséement lui-même, le processus de planification initiale, en exploitation et finale devrait utiliser les

enregistrements correspondants pour obtenir un niveau de sûreté et d'efficacité optimal pour le déclassement.

## PLANIFICATION INITIALE

5.6. L'exploitant devrait préparer et soumettre un plan initial de déclassement dans le cadre de la demande d'autorisation de construction d'un nouveau réacteur. Bien que le niveau de détail du plan initial soit nécessairement moins élevé que celui du plan de déclassement final, beaucoup d'aspects énumérés dans le par. 5.11 devraient être étudiés de façon conceptuelle. Une étude générique démontrant la faisabilité du déclassement peut suffire pour ce plan, en particulier pour les installations standardisées. En fonction de la réglementation applicable, le plan devrait inclure les coûts et les moyens de financement des travaux de déclassement.

5.7. Lorsqu'une centrale en exploitation ne possède pas de plan initial de déclassement, un plan de déclassement reflétant l'état opérationnel de l'installation devrait être élaboré sans délai injustifié.

## PLANIFICATION EN EXPLOITATION

5.8. Lors de l'exploitation d'un réacteur, le plan de déclassement devrait être examiné, mis à jour et complété en tenant compte de l'évolution des technologies de déclassement, des incidents qui ont pu se produire, incluant les événements anormaux, les amendements apportés à la réglementation et à la politique gouvernementale et, le cas échéant, les estimations de coût et les provisions financières. Le plan de déclassement devrait évoluer en tenant compte des considérations de sûreté, en se basant sur l'expérience d'exploitation et sur les informations reflétant les améliorations technologiques. Toutes les modifications importantes apportées à la structure et aux systèmes lors de l'exploitation de la centrale devraient être répercutées dans la planification en exploitation du déclassement.

## PLANIFICATION FINALE

5.9. Lorsque le calendrier de l'arrêt définitif d'un réacteur nucléaire est connu, l'exploitant devrait lancer des études détaillées et finaliser les propositions relatives au déclassement. Après cela, l'exploitant devrait

soumettre une demande contenant le plan de déclasséement final pour examen et approbation par l'organisme de réglementation. Le plan de déclasséement peut nécessiter des rectificatifs ou des précisions supplémentaires au fur et à mesure que le déclasséement se poursuit et peut nécessiter une approbation ultérieure de la part de l'organisme de réglementation.

5.10. Si l'option de déclasséement sélectionnée entraîne un déclasséement échelonné — comportant des périodes de longue durée entre chaque phase — un niveau de détail plus élevé pour les éléments identifiés au par. 5.11 peut être nécessaire pour la prochaine phase à réaliser. L'exécution d'une phase spécifique du déclasséement peut entraîner certaines modifications de planification pour la phase suivante. Dans ces cas-là, les phases suivantes du plan de déclasséement peuvent nécessiter une mise à jour ou une révision.

5.11. L'expérience tirée des déclasséements précédents devrait être prise en compte systématiquement. La liste suivante d'éléments à prendre en compte pour le plan de déclasséement final devrait donc être mise à jour à chaque fois que l'expérience de déclasséement précédente le permet:

- (a) la description du réacteur nucléaire, du site et de la zone environnante qui peut affecter et être affectée par le déclasséement;
- (b) l'historique du réacteur nucléaire, les raisons de sa mise hors service et l'utilisation prévue de l'installation nucléaire et du site pendant et après le déclasséement;
- (c) la description du cadre législatif et réglementaire au sein duquel le déclasséement sera effectué;
- (d) les exigences explicites relatives aux critères radiologiques appropriés servant de guide au déclasséement;
- (e) la description des activités de déclasséement proposées, incluant un calendrier des travaux;
- (f) les justificatifs relatifs à l'option de déclasséement préférée, si elle est sélectionnée;
- (g) les évaluations de sûreté et l'évaluation des impacts environnementaux, comprenant les risques radiologiques et non radiologiques pour les travailleurs, le public et l'environnement; elles incluront la description des procédures de radioprotection proposées à utiliser lors du déclasséement;
- (h) la description du programme de contrôle radiologique environnemental à mettre en œuvre lors du déclasséement;
- (i) la description de l'expérience, des ressources, des responsabilités et de la structure de l'organisation chargée du déclasséement, incluant les qualifications techniques/compétences du personnel;

- (j) l'évaluation de la disponibilité de services spécifiques, des techniques d'ingénierie et de déclasserment requises, incluant toute technologie de décontamination, de démantèlement et de découpe ainsi que tout équipement commandé à distance nécessaires pour achever le déclasserment de manière sûre;
- (k) la description du programme d'assurance de la qualité;
- (l) l'évaluation de la quantité, du type et de l'emplacement des matières radioactives et non radioactives dangereuses résiduelles dans l'installation nucléaire, comprenant les méthodes de calcul et les mesures utilisées pour procéder à l'inventaire de chacune d'entre elles;
- (m) la description des pratiques de gestion des déchets, incluant des éléments tels que:
  - l'identification et la caractérisation des sources, types et volumes de déchets;
  - les critères de tri des déchets;
  - les méthodes de traitement, conditionnement, transport, entreposage et stockage proposées;
  - le potentiel de réutilisation et de recyclage des matières et les critères associés; et
  - les rejets prévus de matières radioactives et non radioactives dangereuses dans l'environnement;
- (n) la description des autres considérations administratives et techniques importantes applicables comme les garanties, les dispositions de sécurité physique et les détails des plans d'urgence;
- (o) la description du programme de contrôle radiologique, des équipements et des méthodes à utiliser pour vérifier que le site est conforme aux critères de rejet;
- (p) le détail des coûts de déclasserment estimés, incluant la gestion des déchets, et de la provenance des fonds nécessaires pour exécuter les travaux; et
- (q) les dispositions prises pour l'exécution d'une étude radiologique de confirmation finale à la fin du déclasserment.

5.12. Le déclasserment peut être exécuté sous forme d'une suite d'opérations échelonnées sur une ou plusieurs périodes (déclasserment échelonné). Certaines de ces périodes (c'est-à-dire les phases du déclasserment) peuvent être des périodes inactives d'entreposage. Dans ces cas de phases de déclasserment multiples, l'exploitant devrait présenter à l'organisme de réglementation des documents décrivant:

- (a) le programme de surveillance et de maintenance proposé pour les bâtiments, les structures et les systèmes opérationnels liés à la sûreté;

- (b) les programmes ou systèmes nouveaux ou existants nécessaires pour conserver la maîtrise de l'installation, comme les barrières réalisées, la ventilation, le drainage et le contrôle de la sûreté radiologique de l'environnement;
- (c) les systèmes à installer ou à remplacer pour effectuer un démantèlement différé;
- (d) la fréquence proposée pour la révision des éléments précédents; et
- (e) les effectifs nécessaires et leurs qualifications, pour toute période d'ajournement.

5.13. Dans le cas de l'arrêt d'une installation sans plan de déclassement, un tel plan devrait être élaboré au plus tôt.

## ÉVALUATION DE SÛRETÉ POUR LE DÉCLASSEMENT D'UN RÉACTEUR NUCLÉAIRE

5.14. À tous les stades du déclassement, les travailleurs, le public et l'environnement devraient être protégés contre les risques associés au processus de déclassement. Les risques radiologiques et non radiologiques mis en jeu dans les activités de déclassement proposées devraient être identifiés dans une évaluation de sûreté officielle conduisant à la définition de mesures de protection visant à assurer la sûreté des travailleurs, du public et de l'environnement, c'est-à-dire à satisfaire à des critères spécifiés. Les mesures de protection peuvent nécessiter la modification des systèmes de sûreté établis pour les installations en exploitation, mais l'acceptabilité de ce type de modifications devrait être clairement justifiée dans l'évaluation de sûreté.

### **Inventaire des matières radioactives**

5.15. L'évacuation du combustible et le traitement précoce des déchets d'exploitation sont généralement envisagés à la fin de la phase d'exploitation ou au premier stade du processus de déclassement. Ceci réduit fortement l'inventaire des matières radioactives. L'activité restante est généralement associée, par exemple, aux produits d'activation issus du fonctionnement du réacteur, aux dispositifs d'irradiation ou à la contamination associée aux circuits de refroidissement primaires et secondaires, aux transferts du combustible et aux piscines de refroidissement. Les dispositifs d'irradiation requièrent une attention toute particulière lors du processus de planification étant donné les problèmes d'enlèvement et de stockage.

5.16. Dans le cas où le combustible n'est pas évacué dans le cadre de l'exploitation ou au début du processus de déclasserment, l'évaluation de sûreté devrait étudier les conséquences de la présence de cet inventaire important de matière radioactive pour la sûreté des activités de déclasserment. Lorsque le combustible irradié ainsi que les déchets d'exploitation ont été évacués, il est également important de localiser et d'estimer les quantités de radionucléides résiduels présents et leur forme physique et chimique. Il faut particulièrement prêter attention au potentiel de contamination dû à la production et au rejet de poussière et d'aérosols de liquides radioactifs et aux grandes quantités de déchets générés lors des opérations de déclasserment.

### **Radioprotection**

5.17. Le déclasserment devrait être effectué conformément aux exigences nationales de radioprotection et aux autres exigences concernant la protection de l'environnement et la sûreté.

### **Démantèlement différé**

5.18. Les périodes radioactives des radionucléides présents en grande quantité devraient être prises en compte pour déterminer la durée d'ajournement des différentes activités de déclasserment nécessaires pour satisfaire aux critères radiologiques appropriés. Un démantèlement différé des réacteurs nucléaires peut présenter des avantages grâce à la période pendant laquelle les réacteurs sont transformés en installations d'entreposage. L'ajournement du démantèlement et de la démolition peut réduire la quantité de déchets radioactifs produits et réduire l'exposition aux rayonnements du personnel du site. De plus, cet ajournement du démantèlement peut permettre l'incorporation des évolutions technologiques futures dans le processus lors de la reprise des activités de déclasserment. Toutefois, cette option pourrait entraîner la perte de travailleurs formés et expérimentés.

5.19. Différer le démantèlement et la démolition peut présenter d'autres inconvénients. Si on envisage de différer le démantèlement pour une longue période, il faudrait prendre en compte la détérioration progressive des structures, des systèmes et des composants conçus pour servir de barrières entre les sources de radionucléides en place et l'environnement. Cette détérioration peut également s'appliquer aux systèmes qui peuvent être nécessaires lors du démantèlement de la centrale. L'évaluation de sûreté devrait prendre en compte la nécessité d'une maintenance, de tests de requalification ou de remplacement de ces systèmes (systèmes mécaniques de manutention,

ventilation, alimentation électrique et systèmes de manutention des déchets) et évaluer les conséquences de la détérioration pour la sûreté. Pour la mise en œuvre d'une installation d'entreposage, il faudra peut-être installer de nouveaux systèmes et structures ou modifier des systèmes et des structures existants. L'intégrité de ces nouveaux systèmes et structures devrait être évaluée sur toute la période d'entreposage (démantèlement différé). L'ajournement du déclasserement peut également conduire à des obligations accrues dues à d'éventuelles expositions ou à des rejets et migrations de radionucléides résiduels.

5.20 Si un démantèlement différé est instauré, les documents de sûreté et les plans de déclasserement devraient être réexaminés périodiquement pour s'assurer qu'ils sont toujours représentatifs des conditions actuelles de l'installation.

### **Sûreté non radiologique**

5.21. L'évaluation de sûreté peut identifier un certain nombre de risques non radiologiques importants lors de la phase de déclasserement qui ne sont pas présents lors de la phase d'exploitation d'un réacteur. Ils incluent, par exemple, les matières dangereuses pouvant être utilisées lors des activités de décontamination, démantèlement et démolition ou le levage et la manutention de charges lourdes. La plupart de ces risques non radiologiques seront couverts par la réglementation, mais une bonne culture de sûreté aidera à garantir que ces tâches seront exécutées de manière sûre.

### **Résultats d'ensemble de l'évaluation de sûreté**

5.22. L'évaluation de sûreté devrait identifier les actions nécessaires pour permettre d'assurer à tout moment la sûreté pendant toutes les phases du déclasserement. Ces actions peuvent être l'aménagement de mesures de protection ou des dispositions administratives qui fourniront la défense en profondeur nécessaire comme indiqué dans la réf. [20]. Cette défense en profondeur est primordiale, par exemple, lorsque des actions sont conduites pour s'introduire dans l'enceinte de confinement ou lors du démantèlement différé (installation d'entreposage). Ces éléments de défense en profondeur varieront et évolueront au fur et à mesure que progressera le déclasserement de l'installation.

## **GARANTIES FINANCIÈRES POUR LE DÉCLASSEMENT**

5.23. Le coût du déclasserement devrait refléter toutes les activités décrites dans le plan de déclasserement, par exemple la planification et l'ingénierie au cours

des phases post-exploitation, le développement d'une technologie spécifique, la décontamination et le démantèlement, l'exécution d'un contrôle final et la gestion des déchets radioactifs. Le coût de la maintenance, de la qualification du personnel, de la surveillance et de la protection contre des actes de malveillance de l'installation nucléaire devrait également être pris en compte, particulièrement si une des phases du déclassement est différée pour une période prolongée.

5.24. Afin de garantir la pérennité des ressources nécessaires pour assurer la radioprotection et la protection de l'environnement lors du déclassement, les dispositions visant à garantir les ressources devraient être établies au début de la planification de la conception de la centrale nucléaire. Selon le cadre législatif, une telle procédure devrait être établie avant l'exploitation afin de bloquer les fonds nécessaires pour le déclassement. La procédure devrait être suffisamment robuste pour prévoir les besoins relatifs au déclassement dans l'éventualité d'un arrêt prématuré de l'installation du réacteur. Quel que soit le type de procédure financière utilisé, les dispositions relatives à un déclassement précoce devraient être en place, au cas où cela serait nécessaire.

5.25. Pour les installations nucléaires existantes ne comportant pas de procédure de garantie financière, une telle procédure devrait être élaborée au plus tôt.

## **6. TÂCHES ESSENTIELLES DU DÉCLASSEMENT**

### **CARACTÉRISATION INITIALE DE L'INSTALLATION**

6.1. L'évaluation des risques radiologiques et non radiologiques est une donnée importante pour l'évaluation de sûreté et pour la mise en œuvre d'une approche sûre lors des travaux et elle devrait être effectuée afin d'identifier l'inventaire et l'emplacement des matières radioactives et autres matières dangereuses. Lors de la planification et de la mise en œuvre des études, il faudrait se servir des enregistrements existants et de l'expérience d'exploitation. Un rapport de caractérisation, documentant les informations et les données obtenues lors du processus de caractérisation, devrait être établi. Le rapport devrait être conservé dans le cadre des archives officielles de l'installation.

6.2. Un nombre suffisant de contrôles du rayonnement et de la contamination devraient être effectués pour déterminer les radionucléides, les débits de dose maximum et moyens et les niveaux de contamination des surfaces intérieures et extérieures des structures ou des composants dans toute l'installation nucléaire. Pour être complet, la contamination présente dans les composants protégés ou auto-protégés, comme l'intérieur des tuyauteries ou les pompes, devrait être caractérisée. Les résultats de ces études aideront à la préparation des cartes du rayonnement et de la contamination. De plus, des études spéciales pour déterminer la profondeur de pénétration et l'étendue de la contamination peuvent être requises pour aider à la sélection des procédures appropriées de décontamination ou de démantèlement. Pour les composants activés, l'échantillonnage sélectif de vérification devrait être accompagné de calculs.

6.3. L'inventaire de toutes les matières chimiques dangereuses présentes dans l'installation devrait être effectué. Les matières dangereuses comme l'amiante requièrent une attention particulière pour éviter de nuire à la santé. Les substances comme les huiles présentes dans les réacteurs nucléaires en général, ou les résidus de sodium présents dans les réacteurs surgénérateurs rapides, peuvent présenter des risques importants d'incendie qu'il faut traiter de manière appropriée.

## ÉVACUATION DU COMBUSTIBLE

6.4. L'évacuation du combustible irradié de l'installation nucléaire à la fin de sa durée de vie devrait de préférence être effectuée dans le cadre de l'exploitation ou en tant qu'une des activités initiales du déclassé. Son évacuation de l'installation en temps opportun est avantageuse et simplifiera les exigences relatives au contrôle radiologique et à la surveillance. La durée d'évacuation du combustible variera considérablement, en fonction du type et de la taille du réacteur, de l'état du combustible et également des contraintes relatives à son transport et à sa gestion à l'extérieur du site. Les autres activités associées au déclassé peuvent être effectuées en parallèle avec l'évacuation du combustible, mais la gêne potentielle devrait en être évaluée.

6.5. Les procédures utilisées pour le déchargement, l'entreposage et l'évacuation du combustible à l'extérieur du site seront probablement identiques à celles utilisées lors de l'exploitation normale. Dans le cas de réacteurs pour lesquels le cœur n'est pas totalement déchargé lors des arrêts pour entretien ou renouvellement du combustible, seules des configurations confirmées de cœurs partiellement chargés en combustible devraient être

utilisées afin d'éviter la criticité de géométries inhabituelles de cœur de réacteur et pour assurer un refroidissement adéquat des éléments combustibles. Tant que le combustible reste dans l'installation nucléaire, il devrait être stocké de manière à ce que tout risque pour les personnes du public et pour le personnel du site puisse être maîtrisé.

6.6. Lorsque des installations d'entreposage provisoire sur site sont utilisées, il faudrait prêter attention à la gêne qu'elles peuvent représenter pour les futures activités de déclasserement sur l'installation nucléaire.

6.7. Dans certains réacteurs, des stocks de combustible neuf peuvent être présents au moment de l'arrêt final. Normalement, le combustible neuf devrait être évacué afin d'être utilisé dans des réacteurs similaires en exploitation. Si cette option n'est pas viable, d'autres mesures devraient être prises pour assurer une gestion sûre et la protection des matières nucléaires.

6.8. Des mesures d'assurance de la qualité ou de contrôle appropriées devraient être prises pour garantir que tout le combustible a été déchargé du réacteur. Dans le cas de réacteurs où le déchargement complet du combustible ne peut être garanti, il faut prouver que la sûreté est assurée à tout moment pendant la période d'entreposage provisoire et pendant les activités de déclasserement ultérieures.

## MAINTENANCE ET MODIFICATION DU CONFINEMENT

6.9. Le confinement est un élément important de la défense en profondeur pour éviter le déplacement des radionucléides résiduels.

6.10. Il faudrait prendre soin de conserver les systèmes de confinement aussi longtemps que cela sera nécessaire et faisable. Toutefois, le confinement peut nécessiter des modifications au cours du déclasserement lorsque les matières radioactives (combustible usé et déchets d'exploitation) sont évacuées des installations ou lorsque l'installation est modifiée pour, par exemple, améliorer l'accessibilité. Lorsque les barrières ou les dispositifs liés au confinement sont enlevés ou modifiés au cours du démantèlement, l'exploitant devrait prévoir un confinement des matières radioactives résiduelles et prouver que celui-ci est suffisant. De la même manière, il faudrait prévoir un confinement, et prouver qu'il est adéquat, lorsque des opérations de découpe et de démantèlement pouvant donner lieu à une contamination en suspension dans l'air sont effectuées.

6.11. Dans le cas d'un démantèlement différé, les structures et les systèmes peuvent avoir à fonctionner pendant des périodes dépassant leur durée de vie prévue à la conception. Ceci est important pour les dispositifs actifs du confinement. Il faudrait prendre soin de garantir qu'ils font l'objet d'un entretien suffisant et d'évaluer régulièrement leur intégrité et leur efficacité. Des considérations similaires s'appliquent aux risques non radiologiques qui peuvent être présents dans l'installation, incluant ceux dus aux matières toxiques, aux vapeurs et liquides inflammables, aux métaux lourds ou à l'amiante.

## DÉCONTAMINATION

6.12. Le terme décontamination couvre le vaste domaine des activités visant à l'élimination ou à la réduction de la contamination dans ou sur les matériaux, structures et équipements présents dans l'installation nucléaire. Le déclasserment d'un réacteur peut être facilité à certains stades par une décontamination partielle ou totale. La décontamination peut être appliquée aux surfaces intérieures ou extérieures des composants et des systèmes, aux surfaces des structures et aux outils employés pour le déclasserment. Le processus de décontamination associé au déclasserment peut être effectué avant, pendant ou après le démantèlement.

6.13. Les objectifs de la décontamination incluent:

- (a) la réduction des expositions lors des activités de déclasserment;
- (b) la minimisation du volume des catégories de matériaux à classer ou dont il faut se débarrasser en tant que déchets radioactifs solides; et
- (c) la possibilité accrue de recycler ou de réutiliser les équipements, les matériaux ou les locaux.

6.14. Un certain nombre de techniques de décontamination pouvant s'appliquer au déclasserment ont été mises au point. L'échange d'informations au niveau international devrait être encouragé. Si nécessaire, les techniques novatrices devraient être validées à l'aide d'essais sur maquette ou autres simulations. L'applicabilité de ces techniques pour le projet particulier de déclasserment devrait être minutieusement évaluée avant de procéder à leur sélection.

6.15. Avant qu'une stratégie de décontamination soit entreprise ou qu'une technique de décontamination soit sélectionnée, une évaluation de son

efficacité devrait être effectuée. Pour garantir que les expositions sont maintenues aussi basses que raisonnablement possible, l'évaluation devrait inclure:

- (a) le niveau de décontamination visé;
- (b) la dose estimée pour les travailleurs;
- (c) la prise en compte de l'éventuelle génération d'aérosols;
- (d) l'aptitude des techniques disponibles à atteindre le niveau visé sur des composants spécifiques;
- (e) la capacité à prouver à l'aide de mesures que le niveau visé a été atteint;
- (f) la disponibilité des installations nécessaires pour la décontamination et leur déclassement final;
- (g) le coût de l'opération comparé au bénéfice attendu (c'est-à-dire le coût de la décontamination en fonction du coût du stockage du matériau d'origine);
- (h) l'estimation du volume, de la nature, de la catégorie et de l'activité de tous les déchets primaires et secondaires;
- (i) la compatibilité de ces déchets avec les systèmes de traitement, conditionnement, entreposage et stockage existants;
- (j) tout effet nuisible possible de la contamination sur l'équipement et l'intégrité du système;
- (k) toute conséquence possible à l'intérieur et à l'extérieur du site induite par les activités de déclassement; et
- (l) les risques non radiologiques (la toxicité des solvants utilisés, par exemple).

## DÉMANTÈLEMENT

6.16. Il existe de nombreuses techniques de démantèlement pouvant s'appliquer au déclassement d'un réacteur. Chaque technique possède ses propres avantages et ses propres inconvénients. Par exemple, lorsqu'un démantèlement à distance est nécessaire à cause d'une forte radioactivité, les méthodes de découpe thermique permettent d'utiliser des systèmes de préhension relativement simples. Toutefois, ces méthodes génèrent de grandes quantités d'aérosols radioactifs nécessitant une ventilation locale avec des systèmes de filtration; ceci entraîne la génération de déchets secondaires.

6.17. En revanche, les méthodes de découpe mécaniques nécessitent des systèmes de préhension robustes et élaborés, mais elles produisent généralement de plus faibles quantités de déchets secondaires. Les méthodes

de découpe sous l'eau possèdent l'avantage de fournir une protection accrue contre les rayonnements grâce à la réduction de la génération d'aérosols et à l'effet d'écran de l'eau. Ces méthodes nécessitent, cependant, des outils spéciaux et des systèmes de commande qui peuvent fonctionner en toute sécurité sous l'eau, mais génèrent habituellement des déchets secondaires sous la forme de boue liquide.

6.18. Des moyens de travail à distance, de démantèlement et de découpe ont été développés et utilisés. L'échange d'informations au niveau international devrait être encouragé afin d'améliorer la connaissance des pratiques. Des dispositifs et outils spéciaux peuvent être nécessaires lors du démantèlement. Dans ces cas-là, ils devraient être testés par des essais sur maquette avant d'être utilisés. L'applicabilité de ces techniques à un projet de déclassement spécifique devrait être minutieusement évaluée avant de procéder à leur sélection. Si nécessaire, la maintenance et le test périodique de ces outils et dispositifs devraient être pris en compte dans la stratégie de leur déploiement.

6.19. La sélection des méthodes et des techniques à utiliser pour un démantèlement sûr devrait tenir compte des aspects suivants:

- (a) les types et les caractéristiques (par exemple, taille, forme et accessibilité) des matériaux, équipements et systèmes à démanteler;
- (b) la disponibilité d'équipements éprouvés;
- (c) les risques radiologiques pour les travailleurs et le grand public, par exemple le niveau d'activation et de contamination de surface, la production d'aérosols et les débits de dose;
- (d) les conditions environnementales du lieu de travail (température, humidité, atmosphère, par exemple);
- (e) les déchets radioactifs produits;
- (f) les déchets non radioactifs produits; et
- (g) la nécessité de travaux préparatoires.

6.20. Chaque tâche du démantèlement devrait être analysée afin de déterminer la méthode la plus efficace et la plus sûre pour son exécution. Certaines considérations sont indiquées ci-dessous:

- (a) les équipements devraient être faciles à faire fonctionner, à décontaminer et à entretenir;
- (b) des méthodes efficaces de contrôle des radionucléides en suspension dans l'air devraient être mises en œuvre;

- (c) les rejets dans l'environnement devraient être contrôlés de manière efficace;
- (d) lorsqu'on utilise une technique de démantèlement et de découpe sous l'eau, il faudrait prévoir un traitement des eaux afin d'assurer une bonne visibilité et de faciliter le traitement des effluents;
- (e) l'effet de chaque tâche sur les systèmes et structures proches et sur les autres travaux en cours devrait être évalué; et
- (f) les emballages de déchets, les systèmes de manutention et les voies d'accès devraient être définis avant le démarrage des travaux de démantèlement.

## MAINTENANCE

6.21. La maintenance peut être importante lors d'un déclassement différé étant donné qu'une partie de la sûreté de l'installation peut reposer sur des systèmes qui devront conserver leur capacité de fonctionner pendant des périodes prolongées. Le contrôle périodique de tous les composants de l'installation liés à la sûreté devrait être inclus dans le plan de déclassement.

## CONTRÔLE RADIOLOGIQUE FINAL

6.22. À la fin des activités de décontamination ou de démantèlement, un contrôle de tous les radionucléides résiduels présents sur le site du réacteur devrait être effectué afin de démontrer que l'activité résiduelle satisfait aux critères définis par l'organisme de réglementation national et que les objectifs du déclassement ont été atteints. Ce contrôle peut être effectué par étapes, au fur et à mesure que les travaux de déclassement se terminent, afin de permettre la levée du contrôle réglementaire pour des parties du site.

6.23. Les données du contrôle devraient être documentées dans un rapport d'étude final et soumises à l'organisme de réglementation. Ce rapport devrait constituer une des bases pour la réutilisation du site ou sa libération vis-à-vis du contrôle réglementaire. Le rapport devrait inclure:

- (a) les critères utilisés;
- (b) les méthodes et les procédures servant à garantir que les critères ont été respectés; et
- (c) les données de mesure, incluant l'analyse statistique appropriée et les approches systématiques utilisées.

6.24. Les résultats du contrôle devraient être incorporés dans le rapport de déclasséement final. Un exemple du sommaire d'un tel rapport de contrôle radiologique final pour une installation nucléaire est présenté dans l'annexe I.

## **7. GESTION ET ORGANISATION LORS DU DÉCLASSEMENT**

### **GÉNÉRALITÉS**

7.1. Un certain nombre de problèmes de gestion et d'organisation devraient être pris en considération lors du déclasséement. En particulier, ils devraient prendre en compte le fait que les activités de déclasséement peuvent s'étendre sur une large échelle de temps.

### **DOTATION EN PERSONNEL ET FORMATION**

7.2. L'exploitant devrait avoir ou pouvoir disposer d'un personnel compétent pour couvrir les domaines suivants de manière adéquate:

- (a) les exigences de sûreté requises dans l'autorisation;
- (b) la radioprotection;
- (c) la connaissance des systèmes du réacteur nucléaire;
- (d) l'ingénierie d'appui (par exemple, neutronique, instrumentation, génie chimique, génie civil, électrotechnique et mécanique);
- (e) l'assurance de la qualité et le contrôle qualité;
- (f) la gestion des déchets;
- (g) la protection contre les actes de malveillance;
- (h) la gestion de projet.

7.3 Une expertise spécialisée peut être nécessaire dans d'autres domaines tels que:

- (a) le démantèlement et la démolition;
- (b) la décontamination;
- (c) la robotique et la télémanipulation; et
- (d) la manutention du combustible.

7.4. L'analyse de la sûreté devrait étudier les conséquences d'un manque de personnel ayant une expertise spécifique à la centrale. Il serait avantageux d'employer un personnel possédant une expérience à la fois en exploitation et en déclassément.

7.5. Dans certains cas on pourra faire appel à des sous-traitants pour l'exécution de certaines tâches du déclassément. Ceci est susceptible de se produire lorsque le déclassément est différé ou lorsque le personnel de la centrale peut ne pas posséder l'expertise requise. Les considérations financières peuvent également nécessiter une utilisation plus grande de sous-traitants. L'utilisation de procédés de décontamination spécifiques et les activités de démantèlement/démolition en sont des exemples. Des niveaux appropriés de contrôle, supervision et formation devraient être fournis afin de garantir la sûreté.

7.6. Toutes les personnes participant aux activités de déclassément devraient se familiariser avec le site du réacteur et les procédures de sûreté pour exécuter leurs tâches de manière sûre et efficace. Une formation spécialisée peut être nécessaire pour certains types de travaux. Pour certaines activités, l'utilisation de maquettes et de modèles lors de la formation peut améliorer l'efficacité et la sûreté.

7.7. Les exigences de base d'un programme de formation et de recyclage pour les activités de déclassément devraient être décrites dans le plan de déclassément [21].

## ORGANISATION ET CONTRÔLE ADMINISTRATIF

7.8. La structure organisationnelle à employer lors du déclassément devrait être décrite dans le plan de déclassément. Dans la description de la structure organisationnelle, le partage de l'autorité et des responsabilités entre les différentes unités devrait être clairement défini. Ceci est particulièrement nécessaire lorsque l'exploitant emploie des entreprises extérieures. La structure organisationnelle devrait s'assurer que la fonction d'audit de l'assurance de la qualité est indépendante de l'unité directement responsable de l'exécution des activités de déclassément.

7.9. Les mesures administratives héritées de la phase d'exploitation de l'installation peuvent être pertinentes lors du déclassément. Ces mesures devraient être examinées et modifiées de manière à s'assurer qu'elles

conviennent pour le déclassé. La nécessité de mesures supplémentaires devrait être étudiée. Les mesures de contrôle administratif peuvent nécessiter l'aval de l'organisme de réglementation.

7.10. Une équipe composée de spécialistes du déclassé et d'employés compétents du site devrait être formée pour gérer le projet de déclassé. Bien que d'autres compétences puissent être nécessaires pour la phase de déclassé, il faut prendre soin de conserver le personnel clé qui possède une connaissance approfondie de l'installation lors de sa phase d'exploitation. Etant donné que le déclassé peut se poursuivre pendant quelques dizaines d'années, il est primordial de documenter les connaissances historiques acquises par le personnel associé à l'installation nucléaire avant l'arrêt définitif. Ces informations devraient être à la disposition des travailleurs participant au déclassé afin qu'ils puissent les utiliser lors des phases actives du déclassé.

7.11. Pour contrôler toutes les activités de déclassé, l'exploitant devrait documenter et mettre en œuvre des systèmes de gestion et d'organisation appropriés. L'annexe II fournit un exemple de ce type de documentation.

## RADIOPROTECTION

7.12. Le programme de radioprotection devrait garantir que celle-ci est optimisée et que les doses sont maintenues dans des limites appropriées. Bien que les principes et les objectifs de la radioprotection pendant l'exploitation et pendant le déclassé soient fondamentalement les mêmes, les méthodes et les procédures de mise en œuvre de la radioprotection peuvent différer. Lors du déclassé des situations spéciales peuvent se présenter et nécessiter l'utilisation d'équipements spécialisés et la mise en œuvre de certaines procédures inhabituelles.

7.13. Dans le cadre de la radioprotection pendant le déclassé, certains points devraient être pris en compte, par exemple:

- (a) l'utilisation d'équipement de protection servant d'écran, pour limiter l'exposition interne et externe et pour minimiser les doses, (par exemple, revêtements de plomb, tentes, ventilation locale et systèmes de filtration;
- (b) la présence d'un nombre suffisant d'employés expérimentés en radioprotection pour aider à garantir une exécution sûre des tâches de déclassé;

- (c) la garantie que le personnel préposé au déclasséement possède les compétences, la qualification et la formation appropriées par rapport aux exigences et aux techniques de radioprotection;
- (d) de bonnes pratiques de décontamination pour réduire les doses et pour éviter la propagation de la contamination;
- (e) le zonage de l'installation nucléaire en fonction des niveaux de rayonnement et de contamination ainsi que la révision du zonage au fur et à mesure que les travaux de déclasséement se poursuivent, selon les risques radiologiques mis en jeu;
- (f) l'intégration d'un système adéquat dans lequel les doses que peuvent subir les travailleurs et les membres du public restent dans des limites aussi basses que raisonnablement possible; et
- (g) les documents relatifs à toutes les mesures de radioprotection et aux résultats des contrôles.

7.14. Le programme de radioprotection devrait être clairement exposé dans le plan de déclasséement. Les personnes participant à son exécution devraient être suffisamment formées et avoir accès aux équipements appropriés pour effectuer les contrôles radiologiques, incluant les équipements de mesure des débits de dose externe et de niveaux de contamination ainsi que les équipements d'échantillonnages des concentrations dans l'air.

7.15. Tous les travaux de déclasséement devraient être planifiés et exécutés en utilisant des ordres de travail et des permis de travail sous rayonnements, avec la participation d'experts en radioprotection pour déterminer les mesures de radioprotection nécessaires. De plus, il faudrait mettre l'accent sur la prise de conscience des problèmes de sûreté pour ce qui concerne la planification et l'exécution. Les personnes en charge quotidiennement de la radioprotection devraient posséder les ressources, l'accès aux responsables du déclasséement et l'indépendance nécessaires pour effectuer un programme de radioprotection adéquat.

## CONTRÔLE RADIOLOGIQUE À L'INTÉRIEUR ET À L'EXTÉRIEUR DU SITE

7.16. Le plan de déclasséement devrait spécifier les conditions du contrôle radiologique à l'intérieur et à l'extérieur du site lors du déclasséement. Le contrôle radiologique sur site devrait fournir les informations nécessaires pour identifier et faciliter la limitation des risques radiologiques. Il devrait également être utilisé pour la planification des activités spécifiques de

déclassement. Il devrait garantir que tous les points de rejet potentiels sont contrôlés. Le contrôle radiologique sur site devrait comporter non seulement le contrôle radiologique du personnel mais également le contrôle radiologique des éléments contaminants en suspension dans l'air, en disposant par exemple:

- (a) d'un équipement de contrôle approprié pour le contrôle des débits de dose et de la contamination des lieux de travail, des composants et des matériaux lors de la décontamination, du démantèlement et de la manutention;
- (b) des protocoles de contrôle et des équipements appropriés pour le conditionnement et la manutention des déchets radioactifs à l'intérieur du site et pour le transport des déchets à l'extérieur du site;
- (c) des équipements de contrôle radiologique appropriés pour les éléments contaminants en suspension dans l'air;
- (d) des équipements de contrôle radiologiques appropriés pour le tri en temps opportun de grandes quantités de matériaux faiblement radioactifs à des fins de libération; et
- (e) des protocoles et équipements appropriés pour surveiller la répartition des radionucléides dans l'installation.

7.17. Le programme de contrôle radiologique à l'extérieur du site hérité de la période d'exploitation nécessitera des modifications appropriées aux conditions existantes lors du déclassement. Les rejets de radionucléides par voies aériennes ou liquides devraient être contrôlés, surveillés et enregistrés comme exigé par l'organisme de réglementation ou autre autorité compétente correspondante. Les recommandations correspondantes sont fournies dans les références [11, 12, 22].

7.18. Le contrôle radiologique à l'intérieur et à l'extérieur du site, les évaluations radiologiques de la contamination ainsi que les analyses et évaluations de sûreté devraient être utilisés pour estimer le niveau prévu et réel de sûreté associé aux activités de déclassement.

## GESTION DES DÉCHETS

7.19. Un plan de gestion des déchets, faisant partie du plan de déclassement, devrait prendre en considération les différentes catégories de déchets produits lors du déclassement et avoir comme objectif la gestion sûre de ces déchets.

7.20. L'optimisation de la gestion des déchets et la minimisation de la contamination croisée et de la génération de déchets secondaires devraient être prises en considération. Les différentes catégories de déchets devraient être gérées par des moyens ayant démontré leur adéquation à leurs caractéristiques et à leur toxicité (radiologiques et non radiologiques). Des recommandations sur les aspects de la gestion avant élimination des déchets radioactifs sont données dans une autre publication [2].

7.21. Une importante réduction du volume des déchets radioactifs peut être obtenue grâce à des programmes de décontamination, des techniques de démantèlement contrôlé, un contrôle de la contamination, un tri des déchets, un traitement efficace et, dans certains cas, des contrôles administratifs et des audits internes. Les stratégies de réutilisation et de recyclage peuvent potentiellement réduire les quantités de déchets à gérer. De la même manière, la levée du contrôle réglementaire pour les matériaux de faible activité (libération) en tant que déchets ordinaires ou pour réutilisation ou recyclage peut également fortement réduire la quantité de matériaux devant être considérée comme déchet.

7.22. L'exposition aux rayonnements des travailleurs et du public peut varier en fonction de la stratégie de minimisation des déchets. Une démarche intégrée devrait être utilisée pour faire le compromis entre l'objectif de la minimisation des déchets et l'objectif de maintien des expositions aux rayonnements dans des limites aussi faibles que possible.

7.23. Le plan de gestion des déchets devrait répondre à la question de l'aptitude des systèmes de gestion des déchets existants à faire face aux déchets de déclassé que l'on prévoit de produire lors de la décontamination, du démantèlement et de la démolition. Si la réponse est négative, de nouveaux moyens devraient être fournis.

7.24. Lorsque le stockage des déchets est envisagé et qu'aucun site de stockage approprié des déchets n'est disponible, les options de déclassé suivantes devraient être évaluées dans l'élaboration du plan de déclassé:

- (a) préparer et maintenir l'installation en mode entreposage;
- (b) démanteler l'installation et entreposer les déchets générés dans des installations appropriées d'entreposage temporaire des déchets; ou
- (c) convertir tout ou partie de l'installation en installation d'entreposage ou de stockage.

7.25. La gestion des déchets de déclasserement devrait prendre en considération plusieurs facteurs. Ce sont entre autres:

- (a) la quantité, la catégorie et la nature des déchets qui seront générés lors du déclasserement (des quantités relativement importantes de déchets radioactifs peuvent être générées en peu de temps);
- (b) les possibilités de levée du contrôle réglementaire pour les déchets;
- (c) les possibilités de réutilisation et de recyclage des matériaux, des équipements et des locaux;
- (d) la génération des déchets secondaires lors du processus de déclasserement et sa minimisation dans la mesure du possible;
- (e) la présence de matières non radiologiques dangereuses (amiante, par exemple);
- (f) la disponibilité de centres de recyclage ou de traitement des déchets, d'installations d'entreposage et de sites de stockage;
- (g) toutes les exigences particulières de conditionnement et de transport des déchets radioactifs (matériaux activés, par exemple);
- (h) la traçabilité de l'origine et de la nature des déchets produits lors du déclasserement; et
- (i) l'impact potentiel des déchets sur les travailleurs, le public et l'environnement.

7.26. Une grande partie des déchets et autres matières produits lors du processus de déclasserement peut présenter une activité suffisamment faible pour permettre la levée partielle ou totale du contrôle réglementaire. Certains déchets peuvent être évacués dans des décharges normales tandis que certains matériaux, comme l'acier et le béton, peuvent être recyclés ou réutilisés dans des secteurs industriels autres que le nucléaire. La levée des contrôles réglementaires devrait être effectuée conformément aux critères établis par l'organisme de réglementation nationale. Des recommandations sur les critères de levée des contrôles réglementaires et sur la gestion du processus de réglementation pour la levée des contrôles sont en préparation dans d'autres normes de sûreté de l'AIEA.

7.27. Le transport des déchets radioactifs à l'extérieur du site devrait se conformer à la réglementation nationale. Les recommandations internationales relatives au transport de matière radioactive sont données dans la réf. [23].

7.28. La direction et les employés participant au projet de déclasserement devraient être informés des (et, si nécessaire, formés aux) méthodes de minimisation des déchets générés par les tâches assignées. Ces méthodes incluent l'installation de tentes de contrôle de la contamination, le confinement

des verses et la séparation des déchets radioactivement contaminés des déchets non radioactivement contaminés.

## PLANS D'URGENCE

7.29. Pendant la période de déclasserement, il peut être nécessaire de développer, mettre en œuvre et gérer des procédures permettant de faire face à des événements anormaux. Le personnel du site devrait être formé aux procédures d'urgence. En particulier, lorsque le combustible n'a pas été complètement évacué de l'installation, les scénarios accidentels adéquats devraient être incorporés dans les plans d'urgence afin de pouvoir faire face aux accidents et incidents impliquant le combustible, comme la perte éventuelle de réfrigérant pour le combustible s'il se trouve dans une piscine de refroidissement.

## PROTECTION PHYSIQUE ET GARANTIES

7.30. Une surveillance et une protection physique appropriées du site de réacteur devraient rester en place lors du déclasserement [24]. Ceci devrait être particulièrement pris en considération si une des phases du déclasserement est différée pour une période prolongée. Si le site de réacteur contient des matières assujetties à des garanties, l'exploitant devrait respecter les accord internationaux correspondants et devrait se conformer aux principes de garanties de l'AIEA [25, 26].

## ASSURANCE DE LA QUALITÉ ET DOCUMENTATION

7.31. Un programme d'assurance de la qualité approprié devrait être planifié et initié par l'exploitant avant le début du déclasserement d'un réacteur. La description du programme d'assurance de la qualité, incluant la définition de son champ d'application et de sa portée, devrait être incluse dans le cadre du plan de déclasserement et entrer en vigueur avant le début du déclasserement. Toutes les modifications importantes apportées aux systèmes, structures et composants importants pour la sûreté au cours de l'exploitation devraient être documentées afin d'être utilisées pour la planification du déclasserement. Des recommandations sur le programme d'assurance de la qualité relatif au déclasserement sont donnés dans la réf. [7].

7.32. Le programme d'assurance de la qualité devrait mettre l'accent sur l'acquisition et la conservation des enregistrements et des informations relatifs au site de réacteur. Les enregistrements devraient être conservés de manière à pouvoir répondre aux besoins du déclassement ultérieur et se conformer aux obligations nationales. Lorsque de longues périodes de stockage sont prévues, les enregistrements devraient être contrôlés périodiquement.

7.33. Dans le cas de périodes prolongées en installation d'entreposage, il est essentiel de posséder et de conserver des informations précises et exhaustives sur les emplacements, configurations, quantités et types de matières radioactives restant présentes dans l'installation nucléaire. Pour un démantèlement différé, les rapports devraient spécifier les activités ultérieures de maintenance et de surveillance ainsi que la nécessité de documenter les résultats de ces activités.

7.34. Comme indiqué précédemment, l'avancement du déclassement devrait être documenté par l'organisation responsable du déclassement (c'est-à-dire qu'il devrait être traçable). Toutes les matières radioactives qui étaient présentes au début du déclassement devraient être correctement comptabilisées et leur destination finale devrait être identifiée. Après chaque phase du déclassement, l'exploitant devrait présenter un compte rendu à l'organisme de réglementation détaillant la prise en charge des déchets générés au cours de cette période. Le rapport devrait également indiquer l'état actuel de l'installation ou du site et préciser toutes les anomalies observées au cours de cette phase. De plus, les informations comme les évaluations radiologiques et le suivi radiologique du personnel devraient être communiquées à l'organisme de réglementation, à la demande. A la fin du déclassement, un rapport final de déclassement incluant tous les éléments de traçabilité devrait être préparé.

## 8. CLÔTURE D'UNE OPÉRATION DE DÉCLASSEMENT

8.1. À la fin du déclassé, les enregistrements appropriés devraient être conservés. Conformément au cadre législatif national, ils seront détenus et conservés pour servir, par exemple, à confirmer l'achèvement des activités de déclassé conformément au plan approuvé, à enregistrer la prise en charge des déchets, matériaux et locaux et à répondre à d'éventuelles réclamations dans le cadre de la responsabilité civile. Les enregistrements à rassembler devraient être en rapport avec la complexité de l'installation faisant l'objet du déclassé et le potentiel de risque associé.

8.2. Un rapport de déclassé final devrait être préparé, étayé par les enregistrements rassemblés et contenant les informations suivantes:

- (a) la description de l'installation;
- (b) les objectifs du déclassé;
- (c) les critères radiologiques servant de base à la levée des contrôles réglementaires pour les équipements, les bâtiments ou le site ou pour la levée de tout autre régime de contrôle approuvé par l'organisme de réglementation;
- (d) la description des activités de déclassé;
- (e) la description de tous les bâtiments ou équipements restants non déclassés ou partiellement déclassés;
- (f) le rapport de contrôle radiologique final;
- (g) l'inventaire des matières radioactives, incluant les quantités et les types de déchets générés au cours du déclassé et leur lieux d'entreposage et/ou de stockage;
- (h) l'inventaire des matériaux, équipements et locaux libérés du contrôle réglementaire;
- (i) les structures, les zones ou les équipements faisant l'objet d'une restriction d'utilisation ou convenablement couverts par des restrictions légales;
- (j) le résumé de tout événement anormal ou incident survenu au cours du déclassé;
- (k) le récapitulatif des doses reçues par les intervenants et le public pendant le déclassé; et
- (l) les leçons tirées du déclassé.

8.3. Ce rapport fournit la confirmation de l'achèvement du déclassé. Toute restriction restante pour le site devrait être enregistrée conformément aux réglementations nationales.



## RÉFÉRENCES

- [1] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Principes de gestion des déchets radioactifs, collection Sécurité n° 111-F, AIEA, Vienne (1996).
- [2] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Gestion des déchets radioactifs avant stockage définitif, y compris le déclassement, collection Normes de sûreté n° WS-R-2, AIEA, Vienne (à paraître).
- [3] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Infrastructure juridique et gouvernementale pour la sûreté nucléaire, la sûreté radiologique, la sûreté des déchets radioactifs et la sûreté du transport, collection Normes de sûreté n° GS-R-1, AIEA, Vienne (à paraître).
- [4] AGENCE DE L'OCDE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE, ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL, ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, ORGANISATION PANAMÉRICAINE DE LA SANTÉ, Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements, collection Sécurité n°115, AIEA, Vienne (1997).
- [5] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Sûreté des centrales nucléaires: Exploitation, collection Normes de sûreté n° NS-R-2, AIEA, Vienne (à paraître).
- [6] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Sûreté des centrales nucléaires: Conception, collection Normes de sûreté n° NS-R-1, AIEA, Vienne (à paraître).
- [7] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, L'assurance de la qualité pour la sûreté des centrales nucléaires et autres installations nucléaires, collection Sécurité n° 50-C/SG-Q, AIEA, Vienne (1999).
- [8] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Code pour la sûreté des réacteurs nucléaires de recherche: Conception, collection Sécurité n° 35-S1, AIEA, Vienne (1993).
- [9] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Code pour la sûreté des réacteurs nucléaires de recherche: Exploitation, collection Sécurité n° 35-S2, AIEA, Vienne (1993).
- [10] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Decommissioning of Medical, Industrial and Research Facilities, Safety Standards Series No. WS-G-2.2, IAEA, Vienna (1999).
- [11] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Principes de limitation des rejets d'effluents radioactifs dans l'environnement, collection Sécurité n° 77, AIEA, Vienne (1987).
- [12] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment, Safety Standards Series No. RS-G-1.5, IAEA, Vienna (1999).

- [13] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Decontamination of Nuclear Facilities to Permit Operation, Inspection, Maintenance, Modification or Plant Decommissioning, Technical Reports Series No. 249, IAEA, Vienna (1985).
- [14] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Methods for Reducing Occupational Exposures During the Decommissioning of Nuclear Facilities, Technical Reports Series No. 278, IAEA, Vienna (1987).
- [15] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Decommissioning of Nuclear Facilities: Decontamination, Disassembly and Waste Management, Technical Reports Series No. 230, IAEA, Vienna (1983).
- [16] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Application of Remotely Operated Handling Equipment in the Decommissioning of Nuclear Facilities, Technical Reports Series No. 348, IAEA, Vienna (1993).
- [17] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Monitoring Programmes for Unrestricted Release Related to Decommissioning of Nuclear Facilities, Technical Reports Series No. 334, IAEA, Vienna (1992).
- [18] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Bilan périodique de la sûreté des centrales nucléaires en service – guide de sûreté, collection Sécurité n° 50-SG-O12, AIEA, Vienne (1994).
- [19] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Sûreté de l'énergie d'origine nucléaire, collection Sécurité n° 75-INSAG-5, AIEA, Vienne (1993).
- [20] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, La défense en profondeur en sûreté nucléaire, collection INSAG n° 10, AIEA, Vienne (1997).
- [21] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Personnel des centrales nucléaires: Recrutement, formation et habilitation des agents d'exploitation – guide de sûreté, collection Sécurité n° 50-SG-O1 (Rev.1), AIEA, Vienne (1996).
- [22] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Gestion des effluents et déchets radioactifs pendant l'exploitation des centrales nucléaires, collection Sécurité n° 50-SG-O11, AIEA, Vienne (1987).
- [23] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Règlement de transport des matières radioactives, collection Normes de sûreté n° ST-1, AIEA, Vienne (1997).
- [24] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, La protection physique des matières et des installations nucléaires, INFCIRC/225/Rev.4, AIEA, Vienne (2000).
- [25] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Le système de garanties de l'Agence (1965, provisoirement étendu en 1966 et 1968), INFCIRC/66/Rev.2, AIEA, Vienne (1968).
- [26] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Structure et contenu des accords à conclure entre l'Agence et les États dans le cadre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires, INFCIRC/153 (corrigé), AIEA, Vienne (1975).

## **Annexe I**

### **EXEMPLE DE CONTENU D'UN RAPPORT DE CONTRÔLE RADIOLOGIQUE FINAL**

NOM DE L'INSTALLATION

DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Type et emplacement de l'installation

Description du site

Propriété

Description de l'installation

GÉNÉRALITÉS

Raison du déclassement

Méthode de gestion

HISTORIQUE DE L'EXPLOITATION

Autorisations et exploitation

Procédés utilisés

Pratiques de gestion des déchets

ACTIVITÉS DE DÉCLASSEMENT

Objectifs

Résultats des contrôles précédents

Procédures de décontamination et de démantèlement

PROCÉDURES DE CONTRÔLE FINAL

Paramètres d'échantillonnage

Niveaux de bruit de fond/référence identifiés

Principaux contaminants identifiés

Directives de libération établies

Équipements et procédures sélectionnés

Instruments et équipements

Techniques d'utilisation des instruments

Procédures suivies

## RÉSULTATS DU CONTRÔLE

Résumé des résultats

Techniques de réduction/évaluation des données

Évaluation statistique

Comparaisons des résultats avec les valeurs et conditions des recommandations

Évaluation de l'acceptabilité

## RÉSUMÉ

## PIÈCES JOINTES

Données détaillées de l'étude avec plans

## Annexe II

### EXEMPLE DE PLANS ET DE SYSTÈMES DE GESTION DOCUMENTÉS POUR LA RÉALISATION DU DÉCLASSEMENT D'UNE INSTALLATION

1. Le plan de déclasserment final.
2. Le programme d'assurance de la qualité pour le projet. Il peut inclure des chapitres sur:
  - (a) la qualité du site et les systèmes de gestion de l'environnement;
  - (b) une description de la structure organisationnelle du site;
  - (c) les procédures de gestion des documents (incluant l'archivage);
  - (d) les procédures de gestion du déclasserment et des activités de soutien; et
  - (e) les procédures de gestion de la sûreté.
3. La documentation en support du programme d'assurance de la qualité pour le projet. Elle peut inclure les détails de la prise en compte des dispositions statutaires et des obligations réglementaires (respect des exigences relatives à l'autorisation du site) et indiquer qui est en charge de garantir la conformité.
4. L'évaluation sûreté. Elle est mise à jour, à chaque fois que nécessaire, en respectant les procédures décrites dans le programme de l'assurance de la qualité.
5. La documentation à l'appui de l'évaluation de sûreté. Celle-ci peut inclure:
  - (a) un inventaire des risques classiques et radiologiques qui montre de quelle manière chaque risque sera géré;
  - (b) un programme de maintenance de base qui détaille la maintenance de la centrale nécessaire pour se conformer à l'évaluation sûreté;
  - (c) un calendrier des états des systèmes de la centrale couvrant:
    - (i) l'état opérationnel;
    - (ii) l'état d'isolement;
    - (iii) le démantèlement (état de déclasserment); et
    - (iv) l'état d'évacuation (enlèvement, transfert, stockage, etc.).

Cette documentation doit être mise à jour, à chaque fois que nécessaire, en respectant les procédures décrites dans le programme de l'assurance de la qualité.

6. Les procédures indiquant comment traiter et signaler les événements anormaux, les incidents et les urgences.
7. Une structure de répartition des travaux et un programme de mise en œuvre du projet, mis à jour à chaque fois que cela est nécessaire en respectant les procédures décrites dans le programme d'assurance de la qualité.
8. Les procédures de contrôle administratif des tâches individuelles, incluant:
  - (a) les procédures d'approbation pour:
    - (i) les propositions techniques;
    - (ii) les exigences radiologiques;
    - (iii) la sécurité du travail;
    - (iv) la protection contre l'incendie; et
    - (v) la protection contre les actes de malveillance; et
  - (b) les procédures d'approbation d'achèvement des tâches individuelles.
9. Les procédures de collecte et de conservation des archives appropriées de manière sûre et accessible, pendant et après l'achèvement du déclassé.

Le rassemblement de ces procédures dans un 'manuel des opérations de déclassé' est encouragé.

## **PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN**

Bell, L.G.	Commission de la réglementation nucléaire (États-Unis)
Brigaud, O.	Direction de la sûreté des installations nucléaires (France)
Brown, G.A.	Consultant indépendant (Royaume-Uni)
Burclová, J.	Autorité de réglementation nucléaire (Slovaquie)
Burrows, P.	Service d'inspection des installations nucléaires (Royaume-Uni)
Fujiki, K.	Institut de recherche sur l'énergie atomique (Japon)
Gascoyne, C.	British Nuclear Fuels Limited (Royaume-Uni)
Gnugnoli, G.	Commission de la réglementation nucléaire (États-Unis)
Gordelier, S.	Magnox Electric plc (Royaume-Uni)
Hladky, E.	DECOM Slovakia (Slovaquie)
Junker, W.	Ministère fédéral de l'éducation, de la science, de la recherche et de la technologie (BMBF) (Allemagne)
Klonk, H.	Bundesamt für Strahlenschutz (Allemagne)
Lund, I.	Institut suédois de radioprotection (Suède)
Nokhamzon, J.G.	Commissariat à l'énergie atomique (France)
Ortenzi, V.	Agence nationale pour la protection de l'environnement (Italie)
Reisenweaver, D.W.	Agence internationale de l'énergie atomique
Sankar, S.	Centre de recherche atomique Bhabha (Inde)
Schrauben, M.	Organisme national des déchets radioactifs et des matières fissiles enrichies (Belgique)
Watson, P.	Direction de la sûreté nucléaire (Royaume-Uni)
Zgola, B.	Commission de contrôle de l'énergie atomique (Canada)

## **ORGANES CONSULTATIFS POUR L'APPROBATION DES NORMES DE SÛRETÉ**

### **Comité consultatif pour les normes de sûreté relatives aux déchets**

*Afrique du Sud:* Metcalf, P. (Président); *Allemagne:* von Dobschütz, P.; *Argentine:* Siraky, G.; *Canada:* Ferch, R.; *Chine:* Luo, S.; *Espagne:* Gil López, E.; *États-Unis:* Huizenga, D.; *Fédération de Russie:* Poliakov, A.; *France:* Brigaud, O.; *Japon:* Kuwabara, Y.; *Mexique:* Ortiz Magana, R.; *République de Corée:* Park, S.; *Royaume-Uni:* Brown, S.; *Suède:* Norrby, S.; *AEN/OCDE:* Riotte, H.; *AIEA:* Delattre, D. (Coordonnateur).

### **Comité consultatif pour les normes de sûreté nucléaire**

*Allemagne:* Wendling, R.D., Sengewein, H., Krüger, W.; *Belgique:* Govaerts, P. (Président); *Brésil:* da Silva, A.J.C.; *Canada:* Wigfull, P.; *Chine:* Lei, Y., Zhao, Y.; *États-Unis:* Morris, B.M.; *Fédération de Russie:* Baklushin, R.P.; *Finlande:* Salminen, P.; *France:* Raimond, P.S.; *Inde:* Venkat Raj, V.; *Japon:* Tobioka, T.; *Pays-Bas:* de Munk, P., Versteeg, J.; *République de Corée:* Moon, P.S.H.; *République tchèque:* Stuller, J.; *Royaume-Uni:* Willby, C., Pape, R.P.; *Suède:* Viktorsson, C., Jende, E.; *Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire:* Frescura, G., Royen, J.; *AIEA:* Lacey, D.J. (Coordonnateur).

### **Commission consultative pour les normes de sûreté**

*Allemagne:* Hennenhöfer, G., Wendling, R.D.; *Argentine:* Beninson, D.; *Australie:* Lokan, K., Burns, P.; *Canada:* Bishop, A. (Président), Duncan, R.M.; *Chine:* Huang, Q., Zhao, C.; *Espagne:* Alonso, A., Trueba, P.; *États-Unis:* Travers, W.D., Callan, L.J., Taylor, J.M.; *France:* Lacoste, A.-C., Asty, M.; *Japon:* Sumita, K., Sato, K.; *République de Corée:* Lim, Y.K.; *Royaume-Uni:* Williams, L.G., Harbison, S.A.; *Slovaquie:* Lipár, M., Misák, J.; *Suède:* Holm, L.-E.; *Suisse:* Prêtre, S.; *AEN/OCDE:* Frescura, G.; *AIEA:* Karbassioun, A. (Coordonnateur); *CIPR:* Valentin, J.