

# COLLECTION NORMES DE SÛRETÉ DE L'AIEA

Déclassement  
des installations  
du cycle du combustible

## GUIDE DE SÛRETÉ

N° WS-G-2.4



**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 INSTALLATIONS  
DU CYCLE DU COMBUSTIBLE

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
BELGIOUE	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	UGANDA	

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/1110

COLLECTION NORMES DE SÛRETÉ N° WS-G-2.4

# DÉCLASSEMENT DES INSTALLATIONS DU CYCLE DU COMBUSTIBLE

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 INSTALLATIONS  
DU CYCLE DU COMBUSTIBLE  
AIEA, VIENNE, 2004  
STI/PUB/1110  
ISBN 92-0-215604-2  
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, la 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.

#### 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 (1.1–1.5) .....	1
	Objectif (1.6) .....	2
	Champ d’application (1.7–1.11) .....	2
	Structure (1.12–1.13) .....	3
2.	POINTS CLÉS SPÉCIFIQUES DU DÉCLASSEMENT .....	4
	Généralités (2.1–2.5) .....	4
	Responsabilités (2.6–2.9) .....	5
	Cadre réglementaire (2.10–2.12) .....	6
	Sûreté (2.13–2.16) .....	7
	Considérations sur la radioprotection et la protection de l’environnement (2.17–2.19) .....	8
	Gestion des déchets radioactifs (2.20) .....	8
3.	SÉLECTION D’UNE OPTION DE DÉCLASSEMENT (3.1–3.7) .	9
4.	MOYENS DE FACILITER LE DÉCLASSEMENT .....	12
	Introduction (4.1) .....	12
	Considérations lors de la phase de conception et de construction (4.2–4.4) .....	12
	Considérations lors de l’exploitation de l’installation (4.5–4.6) ....	13
5.	PLANIFICATION ET ÉVALUATION DE LA SÛRETÉ DU DÉCLASSEMENT .....	14
	Généralités (5.1–5.5) .....	14
	Planification initiale (5.6–5.8) .....	15
	Planification en exploitation (5.9) .....	16
	Planification finale (5.10–5.12) .....	16
	Évaluation de la la sûreté du déclasserment (5.13–5.18) .....	18
	Garanties financières pour le déclasserment (5.19–5.21) .....	19

6.	TÂCHES ESSENTIELLES DU DÉCLASSEMENT .....	20
	Caractérisation de l'installation (6.1–6.4) .....	20
	Évacuation des matériaux de procédé résiduels (6.5–6.6) .....	21
	Décontamination (6.7–6.9) .....	22
	Démantèlement (6.10–6.13) .....	23
	Démolition (6.14) .....	24
	Surveillance et maintenance (6.15–6.17) .....	24
	Contrôle radiologique final (6.18–6.21) .....	25
7.	GESTION LORS DU DÉCLASSEMENT .....	26
	Dotation en personnel et formation (7.1–7.5) .....	26
	Contrôle organisationnel et administratif (7.6–7.10) .....	27
	Structures, systèmes et composants importants pour la sûreté (7.11–7.12) .....	28
	Radioprotection (7.13) .....	28
	Contrôle radiologique sur le site et à l'extérieur (7.14–7.17) .....	29
	Gestion des déchets (7.18–7.26) .....	29
	Plans d'urgence (7.27) .....	32
	Protection physique et garanties (7.28) .....	32
	Assurance de la qualité (7.29–7.30) .....	32
8.	ACHÈVEMENT DU DÉCLASSEMENT (8.1–8.3) .....	33
	RÉFÉRENCES .....	35
	ANNEXE: EXEMPLE DE CONTENU D'UN RAPPORT DE CONTRÔLE RADIOLOGIQUE FINAL .....	37
	PERSONNES AYANT COLLABORÉ À LA RÉDACTION ET À L'EXAMEN .....	39
	ORGANES D'APPROBATION DES NORMES DE SÛRETÉ .....	41

# 1. INTRODUCTION

## GÉNÉRALITÉS

1.1. Le présent guide de sûreté est publié dans le cadre du programme de normes de sûreté des déchets radioactifs de l'AIEA qui couvre tous les domaines importants de la sûreté de ces déchets. Cette collection comporte des fondements de sûreté [1], des prescriptions de sûreté et des guides de sûreté de la collection Normes de sûreté de l'AIEA.

1.2. Les exigences relatives au déclasséement sont énoncées dans les prescriptions de sûreté sur la gestion des déchets radioactifs avant stockage définitif, y compris le déclasséement [2]. D'autres normes de sûreté de l'AIEA fournissent les prescriptions de sûreté supplémentaires applicables [3]. Les prescriptions de sûreté sur l'infrastructure législative et gouvernementale pour la sûreté nucléaire, la sûreté radiologique, la sûreté des déchets radioactifs et la sûreté du transport [4] énoncent les prescriptions spécifiques relatives à l'infrastructure législative et gouvernementale servant de cadre aux activités de déclasséement.

1.3. Le déclasséement est la phase finale du cycle de vie d'une installation nucléaire. L'industrie nucléaire entrant maintenant dans l'âge adulte, de nombreuses installations sont proches de la phase de déclasséement. La gestion de la sûreté, démontrée par une bonne planification et mise en œuvre du déclasséement, permet la protection de la santé des travailleurs et des personnes du public et celle de l'environnement.

1.4. Le présent guide de sûreté énonce les recommandations se rapportant au déclasséement des installations du cycle du combustible nucléaire. Il donne des recommandations sur la sélection de l'option de déclasséement appropriée pour l'installation concernée, identifie les tâches essentielles et les problèmes clés et traite des méthodes de gestion des activités de déclasséement. Les recommandations reflètent les principes fondamentaux relatifs à la gestion des déchets radioactifs énoncés dans la publication Principes de gestion des déchets radioactifs [1] et dans les prescriptions de sûreté sur la gestion des déchets radioactifs avant stockage définitif, y compris le déclasséement [2].

1.5. Deux autres guides de sûreté traitent du déclasséement des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche et du déclasséement des installations de recherche et des installations médicales et industrielles [5, 6].

## OBJECTIF

1.6. L'objectif du présent guide de sûreté est de conseiller les organismes de réglementation et les exploitants sur la planification et les mesures à prendre pour gérer de manière sûre le déclassé des installations du cycle du combustible nucléaire hors réacteurs. Bien que les problèmes de sûreté fondamentaux relatifs au déclassé des installations du cycle du combustible nucléaire soient similaires à ce qu'ils sont dans les centrales nucléaires, il existe de grandes différences, notamment en ce qui concerne la conception et les paramètres d'exploitation des installations, les types de matières radioactives et les systèmes d'appui disponibles. Un des objectifs du guide est de fournir des recommandations sur l'arrêt et le déclassé éventuel de ce type d'installations en tenant compte des caractéristiques propres à chacune.

## CHAMP D'APPLICATION

1.7. Le guide aborde la sûreté du déclassé des installations du cycle du combustible nucléaire, telles que:

- (a) les installations de traitement de surface pour l'extraction et le traitement de l'uranium et du thorium,
- (b) les installations de conversion de l'uranium,
- (c) les installations d'enrichissement de l'uranium,
- (d) les installations de fabrication de combustible,
- (e) les installations d'entreposage du combustible utilisé à distance du réacteur,
- (f) les installations de retraitement,
- (g) les installations d'entreposage des déchets radioactifs,
- (h) les installations de conditionnement et de traitement des déchets radioactifs.

1.8. Bien que des laboratoires de chimie analytique, des installations de recherche et des blanchisseries soient souvent présentes sur les mêmes sites que les installations du cycle du combustible, le déclassé de la plupart de ces installations n'est pas traité ici mais dans un autre guide de sûreté de l'AIEA [6]. Toutefois, dans le cas d'installations de recherche complexes dont le déclassé pourrait nécessiter des activités de décontamination et de démantèlement à plus grande échelle ou plus complexes, les recommandations du présent guide peuvent s'appliquer.

1.9. Le stockage définitif des déchets radioactifs associés et la fermeture des entreposages de déchets ne sont pas traités dans le présent guide mais sont étudiés dans une autre publication [7]. La gestion des résidus d'extraction et de traitement de minerais, comme les stériles, sort également du cadre de la présente publication. Cependant, le déclassement des installations et des équipements d'extraction industrielle à ciel ouvert associés à l'extraction minière et au traitement des minerais est traité.

1.10. Le guide aborde principalement les risques radiologiques résultant des activités associées au déclassement des installations du cycle du combustible, et en particulier le déclassement après l'arrêt définitif programmé. Un grand nombre de dispositions s'appliquent également au déclassement à la suite d'un événement anormal ayant entraîné une contamination ou des dommages graves pour le système. Dans ce cas, le guide peut servir de base à l'élaboration de mesures de déclassement spéciales, bien qu'il faille également prendre en compte des éléments supplémentaires.

1.11. Les activités de déclassement 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 guide 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 des risques.

## STRUCTURE

1.12. Les points clés du déclassement des installations du cycle du combustible sont abordés dans la section 2. Le processus de sélection de la bonne option de déclassement est traité dans la section 3. La section 4 explique comment faciliter le déclassement des installations du cycle du combustible. La planification et l'exécution d'une analyse de sûreté du déclassement d'une installation du cycle du combustible constituent le sujet de la section 5. Les tâches de déclassement critiques du fait de leur complexité et/ou de leur pertinence pour les principaux problèmes de sûreté sont traitées dans la section 6. La gestion globale du processus de déclassement est décrite dans la section 7. L'achèvement du déclassement et le contenu du rapport de déclassement final sont traités dans la section 8.

1.13. Une annexe donne un exemple de contenu d'un rapport de contrôle radiologique final.

## 2. POINTS CLÉS SPÉCIFIQUES DU DÉCLASSEMENT

### GÉNÉRALITÉS

2.1. Le terme ‘déclassement’ se rapporte aux actions administratives et techniques prises pour permettre la levée d’une partie ou de la totalité des contrôles réglementaires appliqués à une installation nucléaire (sauf pour un entreposage de déchets radioactifs, qui est ‘fermé’ plutôt que ‘déclassé’). Ces actions incluent la décontamination, le démantèlement et l’évacuation 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 prises sur la base d’une planification préalable et d’une évaluation pour garantir la sûreté au cours des opérations de déclassement.

2.2. Le temps nécessaire à l’achèvement du déclassement dépendra du type d’installation, de l’inventaire des radionucléides de la stratégie de déclassement choisie, des techniques employées et, dans certains cas, de la politique de gestion des déchets. Le calendrier des opérations de déclassement devra être tel qu’il n’impose pas « de contraintes excessives aux générations futures » du point de vue des risques supplémentaires pour la santé, de la sûreté et des besoins financiers (réf [1], principe 5). Dans le cas des installations du cycle du combustible qui présentent une contamination alpha de longue période, cela peut impliquer qu’un démantèlement précoce sera l’option à adopter de préférence.

2.3. Le déclassement peut inclure la levée échelonnée, pour certains éléments de l’installation du cycle du combustible ou du site, du contrôle réglementaire, avant achèvement du processus de déclassement pour la totalité de l’installation ou du site. Dans le cas où seule une partie de l’installation est déclassée, le présent guide ne s’applique qu’aux activités de déclassement. Toutefois, les répercussions potentielles sur la sûreté d’une interaction entre des travaux de déclassement et la poursuite de l’exploitation de l’installation devraient être étudiées au cas par cas.

2.4. Sous réserve des dispositions législatives et réglementaires nationales [4], une installation nucléaire ou ses éléments encore en place peuvent être également considérés comme étant déclassés s’ils sont incorporés dans une installation nouvelle ou existante qui est ou sera soumise à un contrôle réglementaire. Ceci pourrait s’appliquer au cas d’une installation à déclasser se trouvant sur le même site que d’autres installations nucléaires, y compris le cas où la totalité du site est encore soumise à un contrôle réglementaire ou autre

contrôle institutionnel. Dans ce cas, le démantèlement des installations restantes devrait être incorporé dans le calendrier de déclassement de l'intégralité du site.

2.5. De nombreux facteurs devraient être pris en compte pour garantir la sûreté des installations du cycle du combustible lors de la phase d'exploitation. Certains de ces facteurs peuvent continuer à s'appliquer au cours du déclassement, mais ce dernier donnera naissance à des problèmes qui, à certains égards, diffèrent de ceux qui prédominent lors de l'exploitation de l'installation. Ces problèmes, identifiés plus loin dans le présent guide, devraient être pris en compte de manière appropriée afin de garantir la sûreté globale du déclassement.

## RESPONSABILITÉS

2.6. Lorsqu'une installation du cycle du combustible est retirée du service, l'autorisation d'exploitation peut être renouvelée, modifiée ou réaffectée à une autre organisation qui devient le nouvel exploitant de l'installation pour la phase de déclassement. Les activités de déclassement peuvent faire participer de nombreuses autres organisations, y compris des entrepreneurs et des sous-traitants qui peuvent ne pas être familiarisés avec les installations nucléaires. Les responsabilités et les interfaces entre les différentes organisations devraient être bien définies par l'organisme exploitant (titulaire de l'autorisation d'exploitation). Celui-ci devra avoir la responsabilité finale de la sûreté au cours des opérations de déclassement, même lorsque des entrepreneurs seront engagés pour exécuter certaines tâches ou fonctions spécifiques (réf. [2], par. 3.11 et 3.16).

2.7. Les responsabilités des organisations contribuant à la génération de déchets radioactifs et à leur gestion, y compris les responsabilités relatives à la sûreté du déclassement des installations du cycle du combustible, et les responsabilités spécifiques des organisations participant au déclassement des installations du cycle du combustible sont établies dans la réf. [4].

2.8. L'organisme exploitant devra élaborer et mettre en œuvre de manière sûre le plan de déclassement (réf. [2], par. 3.13) et devra commencer la planification du déclassement lors de la phase de conception et de construction et la poursuivre lors de l'exploitation (réf. [2], par. 6.2). Il devrait également:

- (a) conserver les ressources, l'expertise et les connaissances nécessaires au déclassement et conserver les dossiers et les documents relatifs aux processus de conception, construction, exploitation et déclassement afin

que ces informations puissent être transmises à tout organisme d'appui ou organisme exploitant ultérieur;

- (b) assurer la conservation et la gestion des dossiers et des documents pendant une période spécifiée par l'organisme de réglementation après l'achèvement du déclassé, y compris les informations essentielles comme les résultats du contrôle radiologique final;
- (c) communiquer à l'organisme de réglementation selon un calendrier fixe toute information se rapportant à la sûreté comme l'exigent les conditions de l'autorisation d'exploitation.

2.9. L'organisme exploitant devrait élaborer un programme d'information du public qui fournira les informations sur le projet de déclassé.

## CADRE RÉGLEMENTAIRE

2.10. Les activités de déclassé étant devenues de plus en plus fréquentes, de nombreux pays ont tendance à élaborer une réglementation nationale ou des recommandations spécifiques. Le cadre réglementaire d'un pays devra inclure les exigences relatives au déclassé des installations du cycle du combustible nucléaire (réf. [2], par. 3.4). En l'absence d'obligations réglementaires spécifiques, les activités de déclassé peuvent être exécutées au cas par cas en respectant la réglementation existante se rapportant aux installations en exploitation. Dans ces cas-là, une consultation plus fréquente entre l'organisme exploitant et l'organisme de réglementation devrait être envisagée.

2.11. Le contrôle réglementaire du déclassé peut être effectué grâce à une autorisation globale unique, des autorisations distinctes ou une supervision directe de l'organisme de réglementation. Il faudrait, dans ces cas-là, étudier quelles dispositions sont les plus appropriées. Dans certains cas, il peut être utile d'approuver le plan de déclassé en délivrant une nouvelle autorisation ou en amendement l'autorisation existante ou de contrôler en détail les travaux de déclassé grâce à la présence locale de l'organisme de réglementation.

2.12. L'organisme de réglementation devra développer la réglementation ou les recommandations nécessaires pour appliquer la politique et la stratégie de déclassé (réf. [2], par. 3.7), y compris l'établissement des critères radiologiques relatifs à la levée du contrôle réglementaire pour les matières, les bâtiments et les sites, et pour garantir que les systèmes appropriés sont en place pour gérer correctement la levée des contrôles (réf. [2], par. 3.8). L'organisme de réglementation devrait également:



- (a) examiner l'option de déclassement sélectionnée, les plans de déclassement, les programmes d'assurance de la qualité et autres demandes relatives à l'exécution du déclassé d'une installation nucléaire du point de vue de la sûreté radiologique, nucléaire et industrielle;
- (b) travailler en liaison avec les autres organismes de réglementation en charge des risques non radiologiques.

## SÛRETÉ

2.13. Pendant toutes les phases du déclassé, les travailleurs, le public et l'environnement doivent être convenablement protégés contre les risques radiologiques et non radiologiques résultant des activités de déclassé (réf. [2], par. 2.2). L'organisme exploitant (titulaire de l'autorisation d'exploitation) devrait préparer une évaluation détaillée de ces risques, y compris une analyse des accidents lorsque cela est nécessaire. La section 5 du présent guide donne les grandes lignes du contenu d'une évaluation de la sûreté. L'évaluation devrait identifier les mesures de protection qui peuvent être différentes de celles en place pendant la phase d'exploitation de l'installation.

2.14. Le déclassé des installations nucléaires implique souvent l'évacuation, au tout début, de quantités importantes de matières radioactives, y compris les déchets de procédé et d'exploitation. Même après cette étape, le niveau total de contamination résiduelle au sein de l'installation peut encore être élevé et devrait être pris en compte lors de l'évaluation de la sûreté.

2.15. La mise en œuvre d'activités spécifiques comme la décontamination, la découpe et la manutention de composants volumineux et le démantèlement progressif ou l'enlèvement de certains systèmes de sûreté existants devraient être soigneusement étudiés pour ce qui concerne la sûreté des travailleurs. Ces activités peuvent créer de nouveaux risques. Les aspects sûreté de ces activités devraient être convenablement évalués et gérés lors du démantèlement afin d'atténuer toute exposition potentielle.

2.16. Les problèmes de sûreté particuliers dont il faudrait tenir compte lors du déclassé des installations du cycle du combustible sont par exemple:

- (a) la présence et la nature de tous les types de contamination radioactive, en particulier la contamination alpha;
- (b) les niveaux de radioactivité significativement plus élevés de certaines installations, obligeant à envisager un système de manipulation à distance;

- (c) l'accroissement des risques associés à l'éventuelle génération de radio-nucléides (comme l'américium) par décroissance;
- (d) la possibilité dans certaines installations de risques de criticité associés à l'accumulation éventuelle de matières fissiles lors des activités de décontamination ou de démantèlement;
- (e) la complexité des stratégies de gestion des déchets due à la diversité des flux de déchets;
- (f) les risques, comme les incendies ou les explosions, associés aux activités de traitement chimique initiales.

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

2.17. La radioprotection des travailleurs et des personnes du public devrait être prise en considération, non seulement au cours du déclassé mais également dans le cadre d'une occupation ou d'une utilisation ultérieure du site déclassé. «Il faut établir des prescriptions nationales relatives à la radioprotection en tenant dûment compte des Normes fondamentales internationales de protection contre les rayonnements ionisants et de sûreté des sources de rayonnements (NFI) [3]» (réf. [2], par. 2.4).

2.18. Lors du déclassé des installations du cycle du combustible nucléaire, des polluants radioactifs et non radioactifs peuvent être rejetés dans l'environnement. Ces rejets devront être contrôlés conformément à la réglementation nationale applicable (réf. [3], par. III.3). Des recommandations sur le contrôle réglementaire du rejet d'effluents radioactifs dans l'environnement ont également été publiées dans les normes de sûreté de l'AIEA [8].

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

## GESTION DES DÉCHETS RADIOACTIFS

2.20. Le déclassé des installations du cycle du combustible nucléaire entraîne invariablement la production de déchets radioactifs. Au cours du déclassé, des déchets sont générés sous des formes qui ne sont pas celles sous lesquelles se présentent généralement les types de matériaux et de déchets habituellement manipulés lors de la phase d'exploitation de l'installation. Des

techniques appropriées de décontamination et de démantèlement devraient être appliquées et les matériaux devraient être réutilisés ou recyclés afin de réduire au maximum la quantité de déchets radioactifs à gérer. Il faudrait veiller à ce que des systèmes et des installations soient disponibles pour la gestion des déchets générés lors du déclassement, y compris des installations d'entreposage et/ou de stockage.

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

3.1. Une option de déclassement spécifique définira, entre autres, le calendrier et l'enchaînement des activités de déclassement. L'option sélectionnée devrait être justifiée en élaborant le plan de déclassement conformément aux exigences de sûreté spécifiées par l'organisme de réglementation. Il existe trois options de déclassement principales qui devraient être étudiées lors de la planification du projet de déclassement d'une installation du cycle du combustible: le démantèlement immédiat, le démantèlement différé et la mise sous sarcophage. Les autres options pouvant être envisagées sont des combinaisons ou des variantes de ces trois options. L'évaluation des diverses options de déclassement devrait être effectuée en prenant en compte un large éventail de problèmes, comme ceux identifiés au paragraphe 3.3, l'accent étant mis sur les contraintes imposées par les exigences de sûreté et les ressources disponibles au moment de la mise en œuvre du déclassement.

3.2. Les caractéristiques spécifiques de chaque type d'installation du cycle du combustible nucléaire influenceront fortement sur la sélection de l'option de déclassement. De plus, les problèmes non liés à la sûreté devraient également être pris en compte (comme le choix entre le recyclage des matériaux ou leur stockage) lors du processus de sélection d'une option. Le cas échéant, les problèmes liés à la prolifération des matières fissiles devraient également être étudiés pour optimiser la sûreté et les ressources lors du processus de prise de décision afin de définir une stratégie de déclassement optimale. La diversité des types d'installations fait de la caractérisation du site et de l'installation une étape cruciale du processus de sélection d'une option de déclassement car la caractérisation définit le champ d'application du projet proposé.

3.3. Les points suivants devraient être pris en compte lors de la sélection d'une option de déclassement d'une installation du cycle du combustible:

- (a) les lois, la réglementation et les normes à appliquer lors du déclassé;ment;
- (b) les critères radiologiques sur lesquels se base la levée du contrôle réglementaire pour les matié;res;
- (c) les types de procédés utilisés lors de la période d'exploitation (extraction par solvant, échange d'ions, lixiviation chimique);
- (d) la taille, la configuration et l'état de l'installation;
- (e) la disponibilité et la fiabilité des informations concernant la conception et l'historique de l'exploitation de l'installation;
- (f) la diversité des structures, systèmes et composants utilisés lors de la phase d'exploitation (incinérateurs, évaporateurs, mélangeurs à poudres, boîtes à gants, cellules de haute activité), ainsi que leur accessibilité;
- (g) les types de risques radiologiques et non radiologiques;
- (h) les types, niveaux et quantités de radionucléides présents;
- (i) tous les rejets et déversements qui peuvent avoir une influence sur le déclassé;ment;
- (j) l'avis de l'organisme de réglementation sur l'activité spécifique de déclassé;ment;
- (k) le potentiel de criticité intempestive;
- (l) tout dispositif auxiliaire (bassin d'évacuation, zones de dépose);
- (m) la disponibilité de techniques et de technologies appropriées de décontamination et de démantèlement;
- (n) la disponibilité d'un personnel suffisamment formé et possédant les compétences et l'expérience nécessaires en ce qui concerne la sûreté;
- (o) les possibilités d'utilisation des structures, systèmes et composants existants de l'installation lors des activités de déclassé;ment (ventilation, traitement des déchets, grues, barrières);
- (p) les possibilités d'entreposage et de stockage des déchets et les moyens de transport disponibles;
- (q) la capacité d'analyser et de caractériser les déchets;
- (r) l'adéquation et la disponibilité des ressources financières;
- (s) l'impact potentiel sur les autres installations, sur les activités indépendantes du déclassé;ment et sur les personnes du public présentes dans les zones avoisinantes;
- (t) toute contrainte de temps pour le déclassé;ment;
- (u) l'avis et les préoccupations du public;
- (v) l'utilisation possible des bâtiments et du site à d'autres fins.

3.4. En ce qui concerne la gestion des déchets générés, si aucun site de stockage n'a été identifié, les options de déclassé;ment suivantes devraient être évaluées lors de la préparation du plan de déclassé;ment:

- (a) optimisation des stratégies de traitement et de conditionnement (en réduisant la dangerosité et/ou le volume des déchets);
- (b) démantèlement de l'installation et mise en place des déchets dans une installation d'entreposage provisoire;
- (c) démantèlement différé;
- (d) mise sous sarcophage de l'installation, ce qui nécessite la conversion de l'installation en entreposage de déchets radioactifs et l'octroi d'une nouvelle autorisation.

3.5. La sélection de l'option privilégiée pour le déclasserement devrait être basée sur l'étude des problèmes identifiés au paragraphe 3.3. Les analyses de type coûts-bénéfices ou multi-attributs permettent de procéder à ce genre d'évaluation à l'aide d'une méthode systématique. Ces analyses devraient utiliser des estimations réalistes des coûts et des doses de rayonnements. Les coûts de maintenance, surveillance et protection physique de l'installation nucléaire devraient également être pris en compte, particulièrement si un démantèlement différé est envisagé. Il faudra s'assurer que l'option sélectionnée satisfait à toutes les exigences de sûreté applicables (réf. [1], principe 9).

3.6. L'ajournement des activités de déclasserement peut ne pas réduire de manière significative l'activité des radionucléides restants, la quantité de déchets radioactifs générés ou la radioexposition du personnel du site. Cela est dû aux périodes relativement longues des radionucléides mis en jeu et, dans certains cas (comme dans celui de l'américium), la possibilité de génération par décroissance. Parmi les autres inconvénients résultant de l'ajournement des activités de déclasserement, on peut citer la détérioration progressive des structures, systèmes et composants conçus pour servir de barrières entre le stock de radionucléides et l'environnement et la perte de l'expérience du personnel d'exploitation. Cette détérioration peut également s'appliquer aux systèmes qui pourraient éventuellement être utilisés lors du démantèlement de l'installation. Lors de la mise en œuvre d'un démantèlement différé, il faudrait décider si de nouvelles structures et de nouveaux systèmes doivent être installés ou si les structures et les systèmes existants doivent être modifiés. L'intégrité de tout nouveau système ou structure devrait être évaluée pendant la période de surveillance et de maintenance.

3.7. Dans la plupart des cas, la mise sous sarcophage n'est pas considérée comme une option raisonnable pour le déclasserement des installations liées au cycle du combustible qui sont contaminées par des radionucléides alpha à longue période. La mise sous sarcophage implique que la plupart des matériaux

radioactifs seront placés définitivement dans une structure artificielle à proximité de la surface. L'AIEA a recommandé que les déchets contenant des quantités importantes de tels radionucléides ne devraient pas être entreposés en surface ou sub-surface [7, 9].

## **4. MOYENS DE FACILITER LE DÉCLASSEMENT**

### **INTRODUCTION**

4.1. Les exigences relatives au déclasserment doivent être prises en compte lors de la phase de conception dans le cas d'une nouvelle installation (réf. [2], par. 6.2) ou devraient être prises en compte dès que possible dans le cas d'installations existantes. Plus on attend, au cours de la vie de l'installation, avant d'étudier les éléments pouvant faciliter le déclasserment, plus ce dernier peut devenir difficile et coûteux. Ceci peut être dû au manque d'informations et de dossiers, à l'obligation d'installer ou de modifier des équipements ou à la complexité accrue des activités de déclasserment. Ce peut être aussi à cause des doses supplémentaires reçues du fait que certains aspects de la conception compliquent les activités de déclasserment.

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

4.2. Le déclasserment devra être pris en considération lors des phases de conception, de construction et d'exploitation (réf. [2], par. 6.2). Toutefois, beaucoup d'installations du cycle du combustible nucléaire fonctionnent depuis de nombreuses années et le déclasserment peut ne pas avoir été pris en considération lors de la phase de conception. Il faudrait en tenir compte lors de la planification du déclasserment pour des installations de ce type et les préparatifs devraient commencer dès que possible. Pour des installations de ce type, les modifications des bâtiments et des systèmes devraient inclure des éléments qui faciliteront le déclasserment, amélioreront la radioprotection et réduiront au maximum les conséquences pour l'environnement.

4.3. Les caractéristiques de conception qui devraient être envisagées pour faciliter le déclasserment incluent:

- (a) les moyens de maintenance et de contrôle à distance;
- (b) le compartimentage des fonctions du procédé;
- (c) les films d'étanchéité et les revêtements de protection pour les cellules de procédé et les zones où des liquides peuvent être présents;
- (d) un recours limité à l'entreposage des déchets liquides fortement radioactifs;
- (e) la facilité d'accès aux équipements, structures, systèmes et composants du procédé;
- (f) la facilité d'évacuation et/ou de décontamination des matériaux ou des équipements;
- (g) les mécanismes de décontamination intégrés;
- (h) les traitements possibles pour réduire le volume de déchets;
- (i) la configuration, le dimensionnement et l'implantation des équipements du procédé;
- (j) la possibilité de reprise des déchets d'exploitation ou des déchets entreposés provisoirement;
- (k) les équipements de levage et de manutention;
- (l) les systèmes de ventilation et les systèmes destinés aux effluents;
- (m) la construction modulaire afin de faciliter le démantèlement des structures, systèmes, équipements et composants dont la décontamination n'est pas aisée (comme les composants électriques et mécaniques facilement amovibles).

4.4. Pour les nouvelles installations du cycle du combustible, une caractérisation radiologique du bruit de fond (base de référence) du site et de l'installation elle-même devrait être effectuée. Ceci devrait inclure le contrôle radiologique approprié de l'emplacement de l'installation envisagée et de la zone avoisinante afin d'établir les niveaux de radioactivité de référence qui seront utilisés pour évaluer l'impact ultérieur de l'installation sur le site. Ceci peut être essentiel pour les futures décisions concernant l'acceptation des propositions de déclassement. La quantification de l'activité naturelle présente dans les matériaux de construction utilisés peut s'avérer utile pour la détermination des futurs niveaux de libération et des niveaux cibles de nettoyage de l'installation lors du déclassement.

## CONSIDÉRATIONS LORS DE L'EXPLOITATION DE L'INSTALLATION

4.5. Le déclassement peut être facilité par des travaux préparatoires et une planification entrepris pendant toute la durée de vie de l'installation. Ces travaux devraient avoir comme but de réduire au maximum les conséquences des activités de déclassement sur les travailleurs et sur l'environnement.

4.6. En tant qu'éléments importants pour faciliter le déclassé, les plans de l'installation telle que construite et les connaissances collectives acquises au cours de son exploitation devraient être conservés. La capacité de conserver du personnel expérimenté et les dossiers provenant de la période d'exploitation influera directement sur la progression du déclassé. L'ajournement du déclassé augmentera la probabilité de perte de personnel clé et d'informations importantes.

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

### **GÉNÉRALITÉS**

5.1. La réussite d'un déclassé dépend d'une planification sérieuse et organisée. «Un plan de déclassé doit être élaboré pour chaque installation nucléaire, sauf prescription contraire de l'organisme de réglementation, pour montrer que le déclassé peut être effectué de manière sûre» (réf. [2], par. 6.2). L'envergure de ce plan, son 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 devra prévoir des ressources financières suffisantes pour assurer le déclassé de l'installation (réf. [2], par. 3.17). En particulier dans le cas d'un déclassé différé, où il peut y avoir de longues périodes d'entreposage, ces dispositions financières devraient être revues périodiquement et ajustées en conséquence pour tenir compte de l'inflation et d'autres facteurs comme les progrès technologiques, le coût des déchets et les modifications de la réglementation. La responsabilité de ces examens peut revenir à l'organisme exploitant, à l'organisme de réglementation ou à d'autres parties, selon le cadre législatif national.

5.3. L'évaluation de la sûreté devrait faire partie intégrante du plan de déclassé. L'organisme exploitant est chargé de la préparation de l'évaluation de la sûreté et de sa présentation pour examen à l'organisme de réglementation (réf. [2], par. 7.3). L'évaluation de la sûreté devrait être adaptée à la complexité et à la dangerosité potentielle de l'installation et, en cas de déclassé



différé, devrait prendre en compte la sûreté de l'installation au cours de la période précédant le démantèlement final.

5.4. Les trois phases de planification sont la planification initiale, la planification en exploitation et la planification finale. Pour une installation donnée, le niveau de détail augmentera du plan de déclassement initial au plan de déclassement final. Le processus de planification conduira à l'élaboration du plan de déclassement.

5.5. Les dossiers concernant l'étude de site, la conception, la construction, l'exploitation et l'arrêt sont essentiels pour la planification du déclassement. Bien que ces dossiers n'aient pas à être inclus explicitement dans le plan de déclassement lui-même, le processus de planification initiale, en exploitation et finale devrait utiliser les dossiers correspondants pour obtenir un niveau de sûreté et d'efficacité optimal pour le déclassement.

## PLANIFICATION INITIALE

5.6. Un plan initial de déclassement, donnant les grandes lignes du processus de déclassement global, devra être préparé (réf. [2], par. 3.13). Ce plan devrait être soumis par l'organisme exploitant à l'organisme de réglementation pour venir étayer la demande d'autorisation relative à la mise en service et/ou à l'exploitation de l'installation. Ce plan devrait:

- (a) prendre en compte les problèmes fondamentaux de sûreté;
- (b) étayer le fait que le déclassement peut être effectué de manière sûre en utilisant des techniques éprouvées ou en cours de développement;
- (c) inclure une étude générique démontrant la faisabilité du déclassement;
- (d) inclure les considérations relatives aux aspects environnementaux du déclassement comme la gestion des déchets et des effluents radioactifs;
- (e) prendre en compte le coût des travaux de déclassement et des moyens de financement.

5.7. Les installations et équipements existants qui seront utilisés lors du déclassement devraient être identifiés au tout début de la phase de planification initiale. Ceci permettra de prendre les mesures nécessaires pour garantir que les équipements seront disponibles en temps opportun.

5.8. Si l'installation est située au même endroit que d'autres installations qui ne seront pas déclassées en même temps, les interfaces entre ces installations

devraient être analysées. Dans de nombreux cas, il arrive que les systèmes d'appui (traitement des déchets, eau brute, ventilation) desservent toutes les installations présentes sur le site et que leur circuit passe par l'installation qui sera déclassée. Ceci peut compliquer la planification du fait de l'obligation éventuelle de procéder à une modification de l'implantation de ces systèmes.

## PLANIFICATION EN EXPLOITATION

5.9. Au cours de l'exploitation d'une installation du cycle du combustible nucléaire, le plan de déclasséement devra être revu et mis à jour périodiquement (réf. [2], par. 6.3) et devrait être plus exhaustif en ce qui concerne:

- (a) les développements technologiques dans le domaine du déclasséement,
- (b) les événements anormaux éventuels,
- (c) les modifications importantes des systèmes et des structures ayant des conséquences pour le plan de déclasséement,
- (d) les amendements apportés à la réglementation et les modifications de la politique gouvernementale,
- (e) les estimations de coût et les dispositions financières.

## PLANIFICATION FINALE

5.10. Avant la fermeture définitive d'une installation, l'organisme exploitant devrait lancer des études détaillées et finaliser les propositions de déclasséement. Il devra soumettre une demande, accompagnée du plan de déclasséement final proposé, à l'organisme de réglementation pour examen et approbation (réf. [2], par. 6.5).

5.11. Au fur et à mesure du déroulement du déclasséement, des modifications peuvent être apportées au programme de déclasséement du fait d'événements imprévus ou autres facteurs. Celles-ci peuvent nécessiter des modifications du plan de déclasséement qui devraient être incorporées de manière systématique. Ces modifications peuvent nécessiter une nouvelle autorisation de l'organisme de réglementation.

5.12. Le plan de déclasséement final devrait inclure, le cas échéant, les éléments suivants:

- (a) la description de l'installation du cycle du combustible nucléaire, du site et de la zone environnante qui peut affecter et être affectée par le déclassement;
- (b) l'historique de l'installation, les raisons de sa mise hors service et l'utilisation prévue du site pendant et après le déclassement;
- (c) les informations relatives aux incidents qui se sont produits au cours de la phase d'exploitation, en particulier ceux concernant des déversements et des rejets de matières radioactives;
- (d) les détails des modifications importantes effectuées au cours de la phase d'exploitation;
- (e) l'évaluation de la quantité, du type et de l'emplacement des matières radioactives et non radioactives dangereuses résiduelles dans l'installation, comprenant les méthodes de calcul et les mesures utilisées pour procéder à l'inventaire de chacune d'entre elles (c'est-à-dire la caractérisation de l'installation);
- (f) la description du cadre réglementaire au sein duquel le déclassement sera effectué;
- (g) la description des activités de déclassement proposées et du programme, accompagnée d'un calendrier détaillé;
- (h) les raisons pour lesquelles cette option de déclassement a été choisie préférentiellement;
- (i) la description des évaluations de la sûreté et de l'impact sur l'environnement, y compris les risques radiologiques et non radiologiques pour les travailleurs, le public et l'environnement;
- (j) la description du programme de contrôle radiologique environnemental à mettre en œuvre lors du déclassement;
- (k) la description de l'expérience, des ressources et des responsabilités de l'organisation chargée du déclassement, accompagnée du détail des qualifications, des compétences et de la formation du personnel chargé du déclassement;
- (l) l'état de la disponibilité de techniques spécifiques de gestion, d'ingénierie et de déclassement;
- (m) la description de la stratégie proposée pour la gestion des déchets;
- (n) la description des programmes de protection et de sûreté radiologiques qui seront appliqués lors du déclassement;
- (o) la description du programme de contrôle de la criticité, si nécessaire;
- (p) la description du programme d'assurance de la qualité;
- (q) la description du programme de mesures, des équipements et des méthodes qui seront utilisés pour vérifier que le site sera conforme aux critères de libération;

- (r) la démonstration de l'adéquation du système de financement garantissant que le déclassement, y compris la gestion des déchets, sera effectué de manière sûre;
- (s) la description des contrôles organisationnels et administratifs;
- (t) la description des autres considérations administratives et techniques importantes applicables comme les garanties, les dispositifs de protection physique et les détails de la préparation aux situations d'urgence.

## ÉVALUATION DE LA SÛRETÉ DU DÉCLASSEMENT

5.13. L'évaluation de la sûreté fait partie intégrante du plan de déclassement. L'organisme exploitant est chargé de la préparation de l'évaluation de la sûreté et de sa présentation pour examen à l'organisme de réglementation. La portée et le détail de l'évaluation de la sûreté « doivent être en rapport avec la complexité et le danger que présente l'installation ou l'opération » (réf. [2], par. 7.4).

5.14. Les risques non radiologiques et radiologiques associés aux activités de déclassement devraient être identifiés et évalués lors de l'évaluation de la sûreté. Grâce à cette évaluation, les mesures de protection qui garantiront le respect des prescriptions réglementaires pourront être définies. Ces mesures de protection peuvent nécessiter des modifications des systèmes de sûreté utilisés lors de l'exploitation. L'acceptabilité de ces modifications devrait être clairement justifiée lors de l'évaluation de la sûreté. En outre, l'évaluation de la sûreté devrait étudier la nécessité d'une maintenance ou d'un remplacement de ces systèmes (systèmes mécaniques de manutention, ventilation, alimentation électrique et systèmes de manutention des déchets) et évaluer les conséquences de la détérioration de ces systèmes pour la sûreté.

5.15. Le niveau de la contamination et son étendue devraient être clairement déterminés, caractérisés, évalués et classés au début de la phase de planification du déclassement. Des études devraient être effectuées afin de déterminer les stocks et les emplacements des matières radioactives, fissiles et autres matières dangereuses. Une caractérisation précise de l'installation fournira les données d'entrée qui serviront à l'évaluation de la sûreté et à l'analyse de la criticité (par. 6.1–6.4).

### **Influence des risques non radiologiques sur la sûreté**

5.16. L'évaluation de la sûreté peut identifier un certain nombre de risques non radiologiques potentiellement importants lors de la phase de déclassement qui

peuvent ne pas avoir existé lors de la phase d'exploitation. Ce peut être, par exemple, le levage et la manipulation de charges lourdes ou l'utilisation de matières dangereuses lors des activités de décontamination, démantèlement et démolition. Bien que la méthode de gestion de la plupart des risques non radiologiques soit encadrée par la réglementation nationale, une solide culture de sûreté aidera à garantir que ces risques seront identifiés et convenablement contrôlés.

### **Résultats généraux de l'évaluation de la sûreté**

5.17. L'évaluation de la sûreté devrait conduire à déterminer les actions nécessaires pour assurer la sûreté au cours des différentes phases du déclasserement. Ces actions peuvent être des mesures de protection (aménagement ou contrôles administratifs) destinées à assurer la défense en profondeur nécessaire. Ces éléments de défense en profondeur varieront et évolueront au fur et à mesure que progressera le déclasserement de l'installation.

### **Levée du contrôle réglementaire**

5.18. Les critères radiologiques de levée du contrôle réglementaire pour l'installation et le site peuvent être définis de manière générique ou spécifiés par les autorités compétentes. À la suite de l'évaluation de la sûreté, les actions qu'il faudrait mener pour satisfaire aux critères réglementaires seront déterminées et incorporées dans le plan de déclasserement.

## **GARANTIES FINANCIÈRES POUR LE DÉCLASSEMENT**

5.19. Le coût du déclasserement devrait couvrir toutes les activités décrites dans le plan de déclasserement, par exemple la planification et l'ingénierie au cours des phases postopérationnelles, la mise au point d'une technologie spécifique, la décontamination et le démantèlement, l'exécution du contrôle final et la gestion des déchets. Le coût de la maintenance, de la qualification du personnel, de la surveillance et de la protection physique de l'installation devrait également être pris en compte, particulièrement si une des phases du déclasserement est différée pour une période prolongée.

5.20. Afin de garantir que les ressources nécessaires pour continuer à assurer la radioprotection et la protection de l'environnement seront disponibles lors du déclasserement, les dispositions concernant l'affectation des ressources devraient être établies au début de la planification de l'installation. 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 faire face aux besoins relatifs au déclassement dans l'éventualité d'un arrêt prématuré de l'installation. 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.

5.21. Pour les installations existantes ne comportant pas de procédure de garantie financière pour le déclassement, il faudrait établir au plus vite une telle procédure.

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

### CARACTÉRISATION DE L'INSTALLATION

6.1. Une étude des risques radiologiques et non radiologiques devrait être effectuée car elle constitue une base importante pour l'évaluation de la sûreté et pour la mise en œuvre d'une approche sûre lors des activités de déclassement. Elle devrait viser à déterminer le stock 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 dossiers 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.

6.2. Un nombre suffisant de contrôles radiologiques et de contrôles 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 dans toute l'installation. Pour être complet, il faudrait caractériser la contamination présente dans les composants protégés ou auto-protégés, comme l'intérieur des tuyauteries et des équipements. Les résultats de ces études aideront à la préparation des cartes du rayonnement et de la contamination. Certains de ces résultats et cartes peuvent être obtenus grâce à des audits effectués lors de la période d'exploitation de l'installation. 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.

6.3. L'inventaire de toutes les matières chimiques dangereuses présentes dans l'installation devrait être effectué. Les matières dangereuses comme l'amiante, le mercure et les biphényles polychlorés (BPC) requièrent un soin particulier pour éviter de nuire à la santé et à l'environnement. Il faudrait également prendre en compte la compatibilité des produits chimiques présents ou pouvant être introduits au cours du déclassé. Pour les installations qui ont été inexploitable pendant une longue période avant le début de la décontamination ou du démantèlement, il faudrait inspecter les équipements et les bâtiments pour évaluer les risques associés à la détérioration des structures et des systèmes.

6.4. Il faudrait veiller particulièrement, au cours de la caractérisation, à la présence de matières fissiles dans l'installation. Les incertitudes concernant les quantités de matières fissiles pourraient avoir de graves conséquences si les évaluations de criticité sont incomplètes ou erronées.

## ÉVACUATION DES MATÉRIAUX DE PROCÉDÉ RÉSIDUELS

6.5. De grandes quantités de matériaux de procédé résiduels peuvent être présentes dans des endroits prévus et imprévus au moment de l'arrêt de l'installation. Ces matériaux, qui peuvent être constitués de combustible nucléaire usé, de combustible neuf, d'uranium enrichi, de plutonium ou de déchets de forte activité, peuvent engendrer des risques lorsqu'ils sont perturbés par les opérations de déclassé. L'évacuation de ces matériaux peut être envisagée dans le cadre de l'arrêt d'exploitation de l'installation ou dans le cadre du déclassé. Dans chacun des cas, les informations relatives à l'évacuation des matériaux devraient être fournies.

6.6. Même lorsque les matériaux ont été presque entièrement enlevés, un niveau important de contamination radioactive peut encore subsister. Une évacuation rapide des matériaux de procédé résiduels, qui serait bénéfique et réduirait les exigences relatives au contrôle radiologique et à la surveillance, devrait être envisagée. D'autres activités associées au déclassé peuvent être menées en parallèle avec l'évacuation des matériaux de procédé résiduels, mais les interactions potentielles devraient être identifiées et évaluées.

## DÉCONTAMINATION

6.7. La décontamination couvre une large gamme d'activités consacrées à l'élimination ou à la réduction de la contamination radioactive dans ou sur les matériaux, structures et équipements. Le démantèlement peut être facilité à certains stades grâce à la diminution des contrôles radiologiques indispensables du fait de la décontamination partielle ou totale des structures ou systèmes qu'il est nécessaire de démonter. Les objectifs de la décontamination incluent:

- (a) la réduction du potentiel de risque sur le site et à l'extérieur associé aux activités ultérieures de déclasserment;
- (b) la réduction de l'exposition afin de permettre un démantèlement manuel ou partiellement à distance;
- (c) la reclassification des déchets dans une catégorie moins dangereuse;
- (d) la réduction du volume de déchets à stocker;
- (e) la récupération des équipements, matériaux ou locaux, y compris l'autorisation d'utilisation sans restriction;
- (f) la réduction du coût global du déclasserment.

6.8. Avant de sélectionner une technique de décontamination, il faudrait effectuer une évaluation de son efficacité et du potentiel de réduction de l'exposition totale. Il faudrait évaluer la compatibilité entre les structures et systèmes liés à la sûreté et les traitements et solutions de décontamination qui seront éventuellement utilisés lors de la décontamination afin de s'assurer qu'ils ne seront pas dégradés et resteront efficaces. Cette évaluation devrait inclure:

- (a) les doses d'irradiation probables mises en jeu;
- (b) le facteur de décontamination susceptible d'être atteint;
- (c) une analyse coûts-bénéfices comparant les avantages radiologiques et les avantages pour la gestion des déchets de l'effort de décontamination avec les coûts prévus;
- (d) la probabilité pour que les techniques disponibles atteignent le facteur de décontamination visé en ce qui concerne les composants spécifiques concernés;
- (e) la capacité de prouver à l'aide de mesures que le facteur de décontamination visé a été atteint;
- (f) l'évaluation de l'impact potentiel sur les travailleurs et l'environnement;
- (g) l'évaluation des déchets primaires et secondaires émanant de la décontamination, y compris leur activité, leur nature et les volumes à traiter.



6.9. Il faudrait étudier la compatibilité entre les déchets et les systèmes de traitement, conditionnement et stockage existants. De toute manière, avant que les déchets soient générés, des mesures adéquates pour l'entreposage ou le stockage devraient être en place.

## DÉMANTÈLEMENT

6.10. Il existe de nombreuses possibilités de démantèlement et leur sélection dépend du type et des caractéristiques (taille, forme et accessibilité) des équipements et des structures à démonter. Chaque tâche de démantèlement devrait être analysée afin de déterminer la méthode la plus efficace et la plus sûre pour son exécution. Certains éléments de réflexion sont indiqués ci-dessous:

- (a) le matériel utilisé pour le démantèlement devrait être fiable et facile à utiliser, décontaminer et entretenir;
- (b) il faudrait pouvoir disposer de méthodes efficaces de contrôle des radio-nucléides en suspension dans l'air;
- (c) l'effet de chaque tâche sur les systèmes et structures proches et sur les autres travaux en cours devrait être évalué;
- (d) il faudrait pouvoir disposer de méthodes efficaces de contrôle des matières dangereuses autres que les matières radioactives;
- (e) les conteneurs de déchets et les systèmes de manutention et itinéraires de déplacement associés devraient être désignés avant le démarrage des travaux de démantèlement;
- (f) les besoins en formation de l'organisme exploitant devraient être déterminés;
- (g) le temps nécessaire à l'exécution des travaux de démantèlement devrait être évalué.

6.11. Chaque fois que possible, les matériaux évacués au cours des activités de démantèlement devraient être placés dans un conteneur de stockage définitif. Ceci évitera une double manipulation des déchets, qui pourrait entraîner une augmentation des doses et la propagation éventuelle de la contamination. Toutefois, ceci peut ne pas être possible si un conditionnement des déchets est nécessaire.

6.12. Des dispositifs et outils spéciaux peuvent être nécessaires lors du démantèlement. Dans ce cas, ces outils et dispositifs, ainsi que leurs techniques d'exploitation et de maintenance, devraient être testés dans des conditions simulées avant leur utilisation. La maintenance et le test périodique de ces outils et

dispositifs devraient être inclus dans leur conception et dans la stratégie de déploiement qui leur est appliquée.

6.13. Des simulations informatiques et des maquettes peuvent être utilisées pour planifier les tâches de démantèlement, pour évaluer les options, pour faciliter la conception de l'outillage et pour former le personnel.

## DÉMOLITION

6.14. Dans de nombreux cas, les activités de décontamination et de démantèlement visent à faire de la démolition de la structure des bâtiments une activité non radiologique. Lorsque la démolition des structures concerne des matériaux contaminés par des produits radioactifs, les exigences de sûreté énoncées précédemment pour les activités de déclassement devraient être appliquées. Il faudrait veiller à ce que, lors de la démolition, les matériaux contaminés soient séparés des matériaux non contaminés.

## SURVEILLANCE ET MAINTENANCE

6.15. Si les activités de décontamination et de démantèlement sont différées en partie ou totalement pour une raison quelconque, il est obligatoire d'assurer «une répartition claire et sans équivoque des responsabilités en matière de sûreté pendant l'ensemble du processus de gestion des déchets radioactifs avant stockage définitif» (réf. [2], par. 3.2). La sûreté devrait être assurée grâce à un programme approprié de surveillance et de maintenance. Si une installation est mise sous massif de protection, un programme réduit de surveillance et de maintenance peut quand même être nécessaire.

6.16. Avant de placer une installation en mode surveillance et maintenance, le risque d'incidents potentiels devrait être réduit au minimum; il faudrait, par exemple, enlever la plus grande partie des matériaux de procédé radioactifs et des déchets d'exploitation. Il faudrait envisager d'enlever, de confiner ou d'immobiliser toute contamination restante non fixée lorsque cela est possible.

6.17. Les activités suivantes devraient être poursuivies au cours de cette phase:

- (a) maintenance des systèmes appropriés de protection physique en rapport avec le risque encouru;

- (b) contrôle radiologique, surveillance et inspection en rapport avec le niveau de risque;
- (c) maintenance des équipements indispensables comme les systèmes de ventilation, de manutention mécanique et de contrôle radiologique;
- (d) maintenance de l'installation, des barrières et/ou de la structure de confinement;
- (e) gestion des documents relatifs aux activités de surveillance et de maintenance effectuées;
- (f) maintien d'une procédure financière afin de garantir que les fonds destinés au déclassement seront disponibles en temps opportun.

## CONTRÔLE RADIOLOGIQUE FINAL

6.18. Lorsque les activités de décontamination et de démantèlement se termineront, un contrôle radiologique de l'installation devra être effectué pour prouver que l'activité résiduelle est suffisamment faible et respecte les critères définis par l'organisme de réglementation national et que les objectifs de déclassement ont été atteints (réf. [2], par. 6.11). La conception et la mise en œuvre du contrôle devraient faire l'objet d'une discussion avec l'organisme de réglementation au cours de la période de planification du contrôle. 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 de l'installation ou du site.

6.19. Les critères établis par l'organisme de réglementation devraient être exprimés sous forme de grandeurs mesurables pouvant être directement comparées aux mesures sur le terrain. Les radionucléides présents influenceront sur les méthodes adoptées. L'échantillonnage relatif à la contamination chimique peut éventuellement être combiné avec le contrôle radiologique.

6.20. Les données du contrôle devraient être consignées dans un rapport de contrôle final et soumises à l'organisme de réglementation. Le rapport devrait inclure:

- (a) les critères utilisés;
- (b) les méthodes et procédures utilisées pour tester le respect des critères;
- (c) les données de mesure, y compris les analyses statistiques appropriées.

6.21. Les résultats de l'étude devront être incorporés dans le rapport de déclassement final (réf. [2], par. 6.13). Celui-ci devrait être présenté sous une forme le

rendant accessible au grand public. Un exemple du contenu d'un tel rapport pour une installation liée au cycle du combustible nucléaire est présenté dans l'annexe.

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

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

7.1. Une équipe composée de spécialistes du déclasserement et d'employés compétents du site doit être formée pour gérer le projet de déclasserement. Bien que de nouvelles compétences puissent être nécessaires pour la phase de déclasserement, le maintien d'un personnel clé qui connaissait bien l'installation pendant sa phase d'exploitation serait bénéfique pour le projet.

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

- (a) radioprotection;
- (b) décontamination;
- (c) robotique et télémanipulation;
- (d) soutien technique (physique, instrumentation, génie chimique, génie civil, électrotechnique et génie mécanique);
- (e) démantèlement et démolition;
- (f) assurance et contrôle de la qualité;
- (g) sûreté-criticité;
- (h) évaluation de la sûreté et évaluation du risque;
- (i) gestion des déchets;
- (j) gestion de projet, contrôle financier et/ou contrôle des coûts;
- (k) protection physique;
- (l) information du public.

7.3. Dans certains cas, on pourra faire appel à du personnel contractuel ou au personnel d'installations similaires pour l'exécution de certaines activités de déclasserement. L'organisme exploitant devrait veiller à assurer un contrôle, une supervision et une formation appropriés et spécifiques à l'installation en cours de déclasserement.

7.4. Le personnel devrait être familiarisé avec l'installation, les exigences de sûreté de l'autorisation d'exploitation, y compris les exigences relatives à la radioprotection, et toutes les consignes de sûreté. Une formation spécialisée peut être nécessaire pour certaines activités. Il faudrait veiller à adopter des pratiques de travail rationnelles et à maintenir de bonnes conditions de travail. Pour certaines activités, l'utilisation de maquettes et de modèles lors de la formation peut grandement améliorer l'efficacité et la sûreté.

7.5. Les exigences de base d'un programme de formation et de recyclage pour les activités de déclassement devraient être décrites dans le plan de déclassement.

## CONTRÔLE ORGANISATIONNEL ET ADMINISTRATIF

7.6. La structure organisationnelle à utiliser lors du déclassement devrait être décrite dans le plan de déclassement. Le partage des pouvoirs et responsabilités, ainsi que les interfaces et axes de communication qui seront utilisés, devraient être clairement définis. Ceci est particulièrement important lorsqu'on fait appel à du personnel contractuel ou à des entreprises extérieures.

7.7. Pour contrôler toutes les activités de déclassement, l'organisme exploitant devrait mettre en œuvre des systèmes de contrôle de gestion appropriés. Ceci devrait inclure le contrôle des activités préparatoires du déclassement (mise en place de nouveaux systèmes de sûreté, par exemple) et la détermination des risques associés aux modifications des conditions se produisant au cours du dimensionnement.

7.8. La structure organisationnelle devrait garantir que le service chargé de l'assurance de la qualité est indépendant du service responsable de l'exécution des activités de déclassement.

7.9. Les mesures administratives en vigueur lors de la phase d'exploitation de l'installation peuvent être applicables au déclassement. Ces mesures devraient être examinées et modifiées afin de s'assurer de leur adéquation et, si nécessaire, des mesures administratives supplémentaires devraient être prises. Les mesures de contrôle administratif peuvent nécessiter l'aval de l'organisme de réglementation.

7.10. Si le déclassement est différé, les connaissances relatives à l'historique de l'installation accumulées par le personnel associé à l'installation avant son arrêt

final devraient être consignées dans des documents. Ces informations devraient être mises à la disposition des travailleurs participant au déclasséement afin d'être utilisées au cours de toutes les phases, y compris les phases de planification, décontamination et démantèlement.

## STRUCTURES, SYSTÈMES ET COMPOSANTS IMPORTANTES POUR LA SÛRETÉ

7.11. Les équipements importants pour assurer la sûreté au cours du déclasséement devraient être identifiés, installés, ou remplacés si nécessaire, et entretenus. Une partie de ces équipements sera déjà présente lors de la période d'exploitation de l'installation mais il faudrait que ce matériel fasse l'objet d'une évaluation afin de vérifier qu'il est adapté aux nouvelles conditions inhérentes au déclasséement et qu'il peut supporter la prolongation de sa période d'utilisation. Il faudrait mettre en place un système de gestion pour garantir que tout le matériel nécessaire pour la sûreté est périodiquement contrôlé et entretenu afin de déceler toute dégradation de ses fonctions de sûreté et y remédier. Il faudrait, le cas échéant, tirer parti des structures existantes de protection et de confinement.

7.12. La maintenance des structures et du matériel liés à la sûreté devrait être effectuée lors des différentes phases du déclasséement et également lors de toute période intermédiaire de surveillance et de maintenance.

## RADIOPROTECTION

7.13. L'organisme exploitant responsable du déclasséement devrait mettre en place une organisation chargée de la radioprotection qui devrait être capable de traiter de manière indépendante tous les problèmes relatifs à la sûreté radiologique et à la santé des travailleurs et des personnes du public. Il faudrait rédiger et mettre en œuvre les procédures appropriées; elles peuvent être identiques à celles déjà établies lors de l'exploitation et de la maintenance de l'installation. Toutefois, lors du déclasséement, il faudrait mettre encore plus l'accent sur l'atténuation des risques suivants:

- (a) la plus grande proximité des sources de rayonnements pour le personnel d'exploitation et donc le potentiel accru d'exposition aux rayonnements;

- (b) le potentiel accru de génération de radionucléides en suspension dans l'air du fait de l'obligation de faire des brèches dans le confinement ou dans les barrières au cours du démantèlement;
- (c) l'introduction de nouvelles techniques nécessitant des contrôles spécifiques et une formation adaptée du personnel.

## CONTRÔLE RADIOLOGIQUE SUR LE SITE ET À L'EXTÉRIEUR

7.14. L'organisme exploitant devrait veiller à ce qu'un contrôle radiologique soit mis en place sur le site et à l'extérieur au cours du déclassé. Les programmes de contrôle radiologique sur le site et à l'extérieur hérités de la période d'exploitation peuvent nécessiter des modifications appropriées aux conditions en vigueur lors du déclassé.

7.15. Un contrôle radiologique du site devrait être effectué afin de fournir les informations permettant d'identifier les risques radiologiques et d'aider à leur réduction. Il faudrait s'assurer que toutes les zones de travail et points de rejet potentiels sont contrôlés. Le contrôle radiologique sur le site devrait inclure non seulement le contrôle radiologique du personnel mais également un contrôle radiologique approprié des différentes zones.

7.16. Les rejets gazeux ou liquides de radionucléides à l'extérieur du site devraient être contrôlés, surveillés et enregistrés comme autorisé par l'organisme de réglementation. Les recommandations applicables sont données dans la réf. [8]. Les recommandations correspondantes relatives aux rejets non radiologiques devraient également être suivies.

7.17. Le contrôle radiologique sur le site et à l'extérieur, les relevés radiologiques et les études de 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 déclassé.

## GESTION DES DÉCHETS

7.18. Les organismes exploitants devraient s'assurer que le plan de gestion des déchets, qui fait partie du plan de déclassé, est mis en œuvre.

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

- (a) l'origine, la quantité, la catégorie et la nature des déchets qui seront générés lors du déclassement et leur réduction (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 radioactifs;
- (c) les possibilités de réutilisation et de recyclage des matériaux, des équipements et des locaux;
- (d) la génération de déchets secondaires et leur réduction;
- (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 des sites de stockage;
- (g) toute exigence spécifique concernant le conditionnement et le transport des déchets radioactifs;
- (h) la traçabilité des déchets;
- (i) les possibilités de criticité intempestive;
- (j) l'impact potentiel des déchets sur les travailleurs, le public et l'environnement;
- (k) les critères de tri des matériaux;
- (l) les méthodes de traitement, de conditionnement, de transport, d'entreposage et de stockage proposées.

7.20. Les déchets générés lors du déclassement devraient être triés et séparés conformément à la stratégie adoptée pour la gestion des déchets sur le site. Ce tri est essentiel pour réduire les volumes de déchets de catégories supérieures et devrait permettre d'adopter les bonnes solutions pour le conditionnement, l'évacuation ou la réutilisation des matériaux.

7.21. Une grande partie des déchets et autres matières produits lors du déclassement 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 national. Des recommandations sur les critères de levée des contrôles réglementaires et sur la gestion du processus de réglementation pour la levée des contrôles feront l'objet d'autres normes de sûreté de l'AIEA.



7.22. Le plan de gestion des déchets devrait permettre de faire face aux déchets supplémentaires résultant des activités de déclasserement et des flux de déchets secondaires, y compris les déchets dus à des événements ou incidents imprévus survenant au cours de la décontamination, du démantèlement ou de la démolition. Si les systèmes de traitement des déchets existants ne peuvent pas prendre en charge le volume prévu de déchets générés au cours du déclasserement, la construction de nouvelles installations devrait être envisagée. Il faudrait également veiller à réduire la contamination croisée et la génération de déchets secondaires. Les exigences relatives à la gestion des déchets radioactifs avant stockage sont indiquées dans une publication de la catégorie Prescriptions de sûreté [2].

7.23. Une importante réduction du volume de 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. 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 matières à faible activité en tant que déchets ordinaires ou pour réutilisation ou recyclage peut également fortement réduire la quantité de matières devant être considérées comme déchets.

7.24. L'exposition aux rayonnements des travailleurs et du public peut varier en fonction de la stratégie de réduction des déchets. Une démarche intégrée devrait être utilisée pour faire le compromis entre les buts de la réduction des déchets et l'objectif de maintien des expositions aux rayonnements aussi bas que raisonnablement possible tout en tenant compte de l'accroissement des risques de manutention et des coûts.

7.25. Le transport des déchets radioactifs à l'extérieur du site devrait se conformer à la réglementation nationale. Les exigences internationales relatives au transport de matières radioactives sont données dans la réf. [10]. Il faudrait prendre soin d'éviter la contamination externe des châteaux de transport desquels pourraient s'échapper des contaminants au cours du transport.

7.26. La direction et les employés participant au projet de déclasserement devraient être informés des méthodes de réduction des déchets générés par les tâches assignées et, si nécessaire, formés à leur application. Ces méthodes incluent l'installation de tentes de contrôle de la contamination, le confinement

des verser et la séparation des déchets contaminés radioactivement de ceux qui ne le sont pas.

## PLANS D'URGENCE

7.27. Un programme relatif aux plans d'urgence devra être établi (réf. [2], par. 3.14) et décrit dans le plan de déclasserment. Ce programme devrait faire l'objet d'une approbation de la part de l'organisme de réglementation. Les organismes exploitants devraient s'assurer que les procédures permettant de faire face aux événements imprévus sont rédigées et mises en place. Le personnel devrait être formé aux procédures d'urgence. Il faudrait prévoir des mises à jour et des tests réguliers de ces procédures en procédant à des exercices périodiques.

## PROTECTION PHYSIQUE ET GARANTIES

7.28. Il faudrait assurer une protection physique appropriée de l'installation, adaptée aux risques associés, pendant tout le déclasserment [11]. Si l'installation contient des matières soumises aux garanties, l'organisme exploitant devrait respecter les accords internationaux correspondants et devrait se conformer aux principes des garanties de l'AIEA [12, 13].

## ASSURANCE DE LA QUALITÉ

7.29. Un programme d'assurance de la qualité à jour devra être mis en œuvre par l'organisme exploitant (réf. [2], par. 3.12). Les activités de décontamination, de démantèlement et de gestion des déchets devraient être menées par des personnes suffisamment formées et conformément aux procédures de travail approuvées. Des procédures de travail devraient être rédigées pour chaque activité de déclasserment. Un programme d'assurance de la qualité relatif au déclasserment devrait mettre l'accent sur la nécessité d'acquérir et de conserver les informations et dossiers concernant l'installation en cours de déclasserment.

7.30. Les dossiers de chacune des tâches exécutées lors de l'opération de déclasserment devraient être conservés. Des informations précises et complètes concernant les emplacements, configurations, quantités et types de radio-nucléides encore présents dans l'installation sont essentielles et devraient être recueillies et conservées. Pour le démantèlement final, ces dossiers devraient

servir à prouver que toutes les matières radioactives qui étaient présentes au début du déclasséement ont été correctement éliminées et que leurs destinations et utilisations finales ont été identifiées et confirmées. Ces documents devraient également rendre compte des matériaux, structures et terrains pour lesquels le contrôle réglementaire a été levé.

## **8. ACHÈVEMENT DU DÉCLASSEMENT**

8.1. À la fin du déclasséement, les dossiers appropriés devraient être conservés comme spécifié par l'organisme de réglementation. Ces dossiers devraient être conservés et gérés afin, par exemple, de confirmer que le déclasséement a été exécuté selon le plan approuvé. La confirmation de l'achèvement du déclasséement devrait inclure les informations concernant l'évacuation des déchets et des matériaux et des locaux.

8.2. Un rapport de déclasséement final devra être rédigé (réf. [2], par. 6.13), en se basant sur l'ensemble des dossiers; il devrait contenir les informations suivantes:

- (a) la description de l'installation;
- (b) les objectifs du déclasséement;
- (c) les critères radiologiques et non radiologiques servant de base à la levée des contrôles réglementaires pour les équipements, les bâtiments ou le site ou de tout autre régime de contrôle approuvé par l'organisme de réglementation;
- (d) la description des activités de déclasséement;
- (e) la description de tous les bâtiments ou équipements non déclassés ou partiellement déclassés restants ;
- (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 déclasséement et leurs lieux d'entreposage et/ou de stockage;
- (h) l'inventaire des matières non radioactives, incluant les quantités et les types de déchets générés au cours du déclasséement et leurs lieux d'entreposage et/ou de stockage;
- (i) l'inventaire des matières, équipements et locaux libérés du contrôle réglementaire;
- (j) la liste des structures, zones ou équipements faisant l'objet d'une restriction d'utilisation ou convenablement couverts par des restrictions légales;

- (k) la comparaison entre les volumes réels de déchets générés au cours des activités de déclasserment et les quantités prévues lors de la phase de planification;
- (l) le résumé de tout événement anormal ou incident survenu au cours du déclasserment;
- (m) l'état de la levée des contrôles et toutes les restrictions encore imposées au site;
- (n) le récapitulatif des doses reçues par les intervenants et le public pendant le déclasserment;
- (o) les leçons tirées du processus de déclasserment.

8.3. Ce rapport confirme l'achèvement du déclasserment et devrait être examiné et approuvé par l'organisme de réglementation. Toute restriction restante pour le site devrait être enregistrée comme exigé par la réglementation nationale.

## 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 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).
- [4] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Infrastructure législative 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).
- [5] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Déclassement des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche, collection Normes de sûreté n° WS-G-2.1, AIEA, Vienne (à paraître).
- [6] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Déclassement des installations médicales, industrielles et de recherche, collection Normes de sûreté n° WS-G-2.2, AIEA, Vienne (à paraître).
- [7] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Stockage définitif des déchets radioactifs en surface ou à faible profondeur, collection Normes de sûreté n° WS-R-1, AIEA, Vienne (à paraître).
- [8] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Contrôle réglementaire des rejets radioactifs dans l'environnement, collection Normes de sûreté n° WS-G-2.3, AIEA, Vienne (à paraître).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Classification of Radioactive Waste, Safety Series No. 111-G-1.1, IAEA, Vienna (1994).
- [10] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, Règlement de transport des matières radioactives, collection Normes de sûreté n° TS-R-1 (ST-1, révisée), AIEA, Vienne (2002).
- [11] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE, La protection physique des matières nucléaires, INFCIRC/225/Rev. 4 (corrigé), IAEA, Vienne (2000).
- [12] 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).

- [13] 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**

### **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

Propriétaire

Description de l'installation

Risques

#### 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

#### ACTIVITÉS RELATIVES À LA GESTION DES DÉCHETS

Quantités de déchets générées (volume, activité)

Traitement et conditionnement

Évacuation, y compris les transports sur le site et/ou à l'extérieur

#### PROCÉDURES DE CONTRÔLE FINAL

Paramètres d'échantillonnage

Niveaux de bruit de fond/référence identifiés

Principaux contaminants identifiés

Critères radiologiques finaux

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  
Comparaison des résultats avec les critères radiologiques  
Évaluation de l'acceptabilité

## RÉSUMÉ

## PIÈCES JOINTES

Données détaillées de l'étude avec plans



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

Bologna, L.	Agence nationale pour la protection de l'environnement (Italie)
Bradshaw, I.A.	Direction de la sûreté nucléaire (Royaume Uni)
Brotherton, C.	British Nuclear Fuels plc (Royaume-Uni)
De, P.L.	Énergie atomique du Canada limitée (Canada)
Doublecourt, J.J.	COGEMA (France)
Elder, B.	British Nuclear Fuels plc (Royaume-Uni)
Frost, A.	British Nuclear Fuels plc (Royaume-Uni)
Fujiki, K.	Institut de recherches sur l'énergie atomique du Japon
Gascoyne, C.	British Nuclear Fuels plc (Royaume-Uni)
Gnugnoli, G.	Commission de la réglementation nucléaire (États-Unis d'Amérique)
Hiscox, A.W.	Magnox Electric plc (Royaume Uni)
Krause, C.	Bundesamt für Strahlenschutz (Allemagne)
Laraia, M.	Agence internationale de l'énergie atomique
Larson, H.J.	Commission de la réglementation nucléaire (États-Unis d'Amérique)
Lecomte, T.	Direction de la sûreté des installations nucléaires (France)
Ortenzi, V.	Agence nationale pour la protection de l'environnement (Italie)
Pla, E.	Agence internationale de l'énergie atomique
Rastogi, R.	Agence internationale de l'énergie atomique
Reisenweaver, D.	Agence internationale de l'énergie atomique
Ruffa, A.	Agence nationale pour la protection de l'environnement (Italie)
Venkatesan, S.	Office de réglementation de l'énergie atomique (Inde)

**BLANK**

# ORGANES D'APPROBATION DES NORMES DE SÛRETÉ

## Comité des normes de sûreté des déchets

*Afrique du Sud*: Metcalf, P. (président); *Allemagne*: von Dobschütz, P.; *Argentine*: Siraky, G.; *Australie*: Cooper, M.B.; *Belgique*: Baekelandt, L.; *Brésil*: Schirmer, H.P.; *Canada*: Ferch, R.; *Chine*: Xianhua, F.; *Espagne*: Gil López, E.; *États-Unis d'Amérique*: Wallo, A.; *Fédération de Russie*: Poluehktov, P.P.; *Finlande*: Rukola, E.; *France*: Brigaud, O.; *Inde*: Gandhi, P.M.; *Israël*: Stern, E.; *Japon*: Aoki, T.; *Pays-Bas*: Selling, H.; *République de Corée*: Suk, T.W.; *Royaume-Uni*: Wilson, C.; *Suède*: Wingefors, S.; *Ukraine*: Bogdan, L.; *Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire*: Riotte, H; *AIEA*: Delattre, D. (coordonnateur); *Commission internationale de protection radiologique*: Valentin, J.; *Organisation internationale de normalisation (ISO)*: Huston, G.

## Comité des normes de sûreté nucléaire

*Allemagne*: Wendling, R.D.; *Argentine*: Sajaroff, P.; *Belgique*: Govaerts, P. (président); *Brésil*: Salati de Almeida, I.P.; *Canada*: Malek, I.; *Chine*: Zhao, Y.; *Espagne*: Lequerica, I.; *États-Unis d'Amérique*: Murphy, J.; *Fédération de Russie*: Baklushin, R.P.; *France*: Saint Raymond, P.; *Inde*: Venkat Raj, V.; *Italie*: Del Nero, G.; *Japon*: Hirano, M.; *Mexique*: Delgado Guardado, J.L.; *Pakistan*: Hashimi, J.A.; *Pays-Bas*: de Munk, P.; *République de Corée*: Lee, J.-I.; *Royaume-Uni*: Hall, A.; *Suède*: Jende, E.; *Suisse*: Aberli, W.; *Ukraine*: Mikolaichuk, O.; *Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire*: Royen, J.; *AIEA*: Hughes, P. (coordonnateur); *Commission européenne*: Gómez-Gómez, J.A.; *Organisation internationale de normalisation (ISO)*: d'Ardenne, W.

## Commission des normes de sûreté

*Allemagne*: Renneberg, W., Wendling, R.D.; *Argentine*: D'Amato, E.; *Brésil*: Caubit da Silva, A.; *Canada*: Bishop, A., Duncan, R.M.; *Chine*: Zhao, C.; *États-Unis d'Amérique*: Travers, W.D.; *Espagne*: Martin Marquínez, A.; *Fédération de Russie*: Vishnevskiy, Y.G.; *France*: Lacoste, A.-C., Gauvain, J.; *Inde*: Sukhatme, S.P.; *Japon*: Suda, N.; *République de Corée*: Kim, S.-J.; *Royaume-Uni*: Williams, L.G. (président), Pape, R.; *Suède*: Holm, L.-E.; *Suisse*: Jeschki, W.; *Ukraine*: Smyshlayaev, O.Y.; *Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire*: Shimomura, K.; *AIEA*: Karbassioun, A. (coordonnateur); *Commission internationale de protection radiologique*: Clarke, R.H.