

Gestion des déchets radioactifs

ISBN 978-92-64-99059-3

Dispositions réglementaires pour le déclassement des installations nucléaires

Points importants et pratiques émergentes

© OCDE 2008
NEA n° 6402

AGENCE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE
ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements de 30 démocraties œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, la Corée, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions de l'OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.

L'AGENCE POUR L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

L'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN) a été créée le 1^{er} février 1958 sous le nom d'Agence européenne pour l'énergie nucléaire de l'OECE. Elle a pris sa dénomination actuelle le 20 avril 1972, lorsque le Japon est devenu son premier pays membre de plein exercice non européen. L'Agence compte actuellement 28 pays membres de l'OCDE : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, la République de Corée, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes participe également à ses travaux.

La mission de l'AEN est :

- d'aider ses pays membres à maintenir et à approfondir, par l'intermédiaire de la coopération internationale, les bases scientifiques, technologiques et juridiques indispensables à une utilisation sûre, respectueuse de l'environnement et économique de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques ; et
- de fournir des évaluations faisant autorité et de dégager des convergences de vues sur des questions importantes qui serviront aux gouvernements à définir leur politique nucléaire, et contribueront aux analyses plus générales des politiques réalisées par l'OCDE concernant des aspects tels que l'énergie et le développement durable.

Les domaines de compétence de l'AEN comprennent la sûreté nucléaire et le régime des autorisations, la gestion des déchets radioactifs, la radioprotection, les sciences nucléaires, les aspects économiques et technologiques du cycle du combustible, le droit et la responsabilité nucléaires et l'information du public. La Banque de données de l'AEN procure aux pays participants des services scientifiques concernant les données nucléaires et les programmes de calcul.

Pour ces activités, ainsi que pour d'autres travaux connexes, l'AEN collabore étroitement avec l'Agence internationale de l'énergie atomique à Vienne, avec laquelle un Accord de coopération est en vigueur, ainsi qu'avec d'autres organisations internationales opérant dans le domaine de l'énergie nucléaire.

© OCDE 2008

L'OCDE autorise à titre gracieux toute reproduction de cette publication à usage personnel, non commercial. L'autorisation de photocopier partie de cette publication à des fins publiques ou commerciales peut être obtenue du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com. Dans tous ces cas, la notice de copyright et autres légendes concernant la propriété intellectuelle doivent être conservées dans leur forme d'origine. Toute demande pour usage public ou commercial de cette publication ou pour traduction doit être adressée à rights@oecd.org.

Photo couverture : ENRESA, Espagne.

AVANT-PROPOS

Constitué par le Comité de la gestion des déchets radioactifs de l'AEN (RWMC), le Groupe de travail sur le déclassement et le démantèlement (WPDD) réunit des hauts représentants d'organisations nationales disposant d'une large vue d'ensemble des questions liées au déclassement et au démantèlement (D-D) de part leur activité en tant que chargés de la réglementation, de la mise en application, d'experts dans le domaine de la R-D ou de responsables politiques. La Commission européenne est membre du WPDD et l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) participe en qualité d'observateur. Ce large panel de participants favorise les activités dans le cadre des programmes internationaux.

Le 24 octobre 2006, le WPDD a organisé à Paris une session thématique d'une journée sur les pratiques réglementaires liées au D-D des centrales nucléaires dont le compte rendu est disponible à l'adresse www.nea.fr/documents/2007/rwm/rwm-wpdd2007-3.pdf. Cette session a été organisée en concertation avec le Forum des régulateurs de l'AEN.

Dans une deuxième étape, le WPDD a décidé d'élaborer le présent rapport d'avancement, afin de présenter une vue d'ensemble des principales évolutions et tendances des dispositions réglementaires en matière de démantèlement. Ces tendances ont été mises en évidence lors de la session thématique du WPDD et sont illustrées par des études de cas de plusieurs pays poursuivant des programmes de démantèlement importants ainsi que par l'apport fourni par le Forum des régulateurs de l'AEN.

Parce qu'il décrit les mesures prises pour améliorer leurs pratiques réglementaires par les pays qui ont déjà démantelé des installations nucléaires, ce rapport se veut une aide notamment pour les pays membres qui envisagent de se lancer sous peu dans des programmes de démantèlement. Il montre que les risques ne sont plus les mêmes lorsque l'on passe de l'exploitation de l'installation à son démantèlement. C'est pourquoi les interventions réglementaires seront d'autant plus efficaces qu'elles intégreront les nouveaux risques.

Remerciements

Le WPDD et le forum des autorités de sûreté souhaitent exprimer leur gratitude à Allan Duncan pour les efforts importants qu'il a investi dans l'élaboration du présent rapport.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	3
1. INTRODUCTION	7
2. CONSEQUENCES DU D-D SUR LE PLAN DE LA REGLEMENTATION	11
2.1 Un nouveau contexte en matière de travail et de risque	11
2.2 Une réponse réglementaire proportionnée	12
2.3 Réalisation d'un équilibre réglementaire	14
2.3.1 Santé et sécurité de la main-d'œuvre	15
2.3.2 Modification de l'installation et de l'équipement	15
2.3.3 Surveillance de la contamination radioactive	16
2.3.4 Maîtrise des problèmes humains et organisationnels ...	16
2.3.5 Archivage	17
2.4 Le cadre réglementaire plus large	17
2.4.1 Interaction avec d'autres régimes réglementaires	17
2.4.2 Interaction entre les autorités de réglementation	18
2.4.3 Harmonisation des normes et procédures ou souplesse d'approche	19
2.4.4 Supervision des dispositions en matière de financement	20
3. EXEMPLES D'ÉVOLUTIONS RECENTES EN MATIÈRE D'AUTORISATIONS POUR LE D-D DANS DIVERS PAYS : POINTS IMPORTANTS ET PRATIQUES EMERGENTES	23
3.1 Santé et sécurité	24
3.2 Modification ou création d'une centrale et d'un équipement .	25
3.3 Surveillance de la contamination radioactive	26
3.4 Questions humaines et organisationnelles	27
3.5 Archivage des connaissances	29
3.6 Financement des opérations de D-D	31
4. CONCLUSIONS ET MESSAGES CLES	33

Annexes

Exemples d'évolutions récentes en matière d'autorisations pour le D-D
dans divers pays: Points importants et pratiques émergentes

1.	Allemagne	37
2.	Espagne	47
3.	États-Unis	53
4.	France	73
5.	Italie	83

1. INTRODUCTION

Durant l'exploitation d'une installation nucléaire, et en particulier dans le cas d'une centrale nucléaire, les principaux risques¹ sont liés au processus de fission nucléaire. Pour que l'exploitation d'une centrale soit totalement sûre, il est impératif de bien maîtriser le fonctionnement et le refroidissement du cœur du réacteur, de prévenir les accidents de criticité et d'éviter l'exposition des exploitants aux niveaux de radiation élevés liés à ces activités. En permanence, les importantes quantités de matière radioactives dans la centrale doivent être confinées dans des conditions de sûreté et de sécurité optimales, non seulement pour que les doses auxquelles sont exposés les exploitants restent aussi faibles que possible, mais aussi pour satisfaire aux dispositions réglementaires sur le rejet de substances radioactives dans l'environnement, ainsi qu'aux dispositions de protection physique destinées à prévenir la perte ou le détournement de matières nucléaires. En dehors de certains points précis liés au fonctionnement du cœur du réacteur, une même attention doit être accordée aux centrales nucléaires et autres installations nucléaires, notamment aux usines de traitement du combustible usé. Du fait que les accidents nucléaires peuvent causer de graves dommages à l'environnement, la prévention et l'atténuation de ces menaces sont des objectifs clés et trouvent leur expression dans la classification et la qualification rigoureuses des structures, des systèmes et des composants.

Outre les questions radiologiques, il faut aussi veiller aux risques non radiologiques pour les travailleurs, le public et l'environnement. Cela dit, il est très probable que les niveaux de risque associés à ces effets non-radiologiques et aux problèmes hors site soient relativement faibles et, dans la mise en balance des considérations réglementaires concernant une installation nucléaire déjà en exploitation sur une certaine période et bien gérée, exploitée en régime permanent ce sont les risques radiologiques associés à la présence de grandes quantités de matières nucléaires qui prévalent.

Les étapes suivant l'arrêt définitif d'une installation nucléaire consistent à réduire les sources de risque de manière méthodique et graduelle. Cela suppose

1. Dans ce rapport un *risque* se caractérise par deux composantes : le niveau de danger (probabilité d'occurrence d'un événement donné et la gravité des effets ou des conséquences de l'événement).

d'enlever autant de matières nucléaires que possible. Dans le cas d'une centrale nucléaire, par exemple, cela comprend l'enlèvement du combustible irradié du réacteur et des piscines de désactivation, le drainage des équipements contenant des effluents radioactifs et l'enlèvement de tous les déchets radioactifs issus de l'exploitation. L'enlèvement du combustible d'un réacteur à eau légère moderne de 1 000 MWe constitue probablement l'exemple le plus significatif de réduction du risque, les stocks de matières radioactives présentes étant réduits à environ 0.1 % des stocks pendant l'exploitation. Outre la réduction de la principale source d'exposition radiologique, il convient de limiter d'autres sources de risques, notamment ceux liés aux opérations à des températures et des pressions élevées. Cela étant toutefois, certains risques à court terme peuvent être introduits, du fait qu'il est nécessaire, pour enlever les stocks de matières radioactives, de démonter certains systèmes de sûreté et barrières de confinement.

À un certain stade après l'enlèvement de l'essentiel des matières radioactives, le processus principal allant du démantèlement à la libération du site peut débuter. Le calendrier dépend de la stratégie adoptée pour les opérations de D-D, et peut influencer le type de techniques utilisées, ce qui peut, à son tour, influencer sur la nature des risques encourus. En règle générale toutefois, le processus comprend au moins les activités suivantes :

- Caractérisations radiologique et physique détaillées de l'état de la centrale, afin de planifier les travaux avant de commencer les tâches principales. (Ces opérations s'accompagnent d'études – de suivi – de l'évolution des travaux, afin de pouvoir modifier si nécessaire les plans de travail en fonction de l'expérience et des nouvelles connaissances acquises).
- Installation de dispositifs temporaires pour la protection des travailleurs et de l'environnement, tels que protections mobiles, sas et dispositifs mobiles de ventilation et de filtration, et parallèlement, mise à disposition d'équipements de protection pour le personnel, tels que vêtements ventilés, dispositifs d'alimentation en air, masques.
- Décontamination des surfaces en vue de faciliter l'accès aux zones de travail et les opérations de démantèlement, et pour réduire le volume de déchets radioactifs. Cela suppose le plus souvent le recours à des procédés de nature chimique, mécanique ou électrique, ou une quelconque combinaison de ces derniers.
- Découpage et démontage des structures, de l'installation et de ses équipements, afin de faciliter leur décontamination et leur enlèvement, à l'aide de techniques télécommandées ou de techniques

classiques utilisées à l'abri d'une protection contre les rayonnements ou à une distance de sécurité. Ces opérations peuvent faire intervenir des techniques mécaniques/hydrauliques, thermiques, chimiques (cisaillement explosif, par exemple) ou d'autre nature.

- Installation et exploitation d'appareils pour soulever et déplacer l'équipement nécessaire aux opérations de D-D, et à toute nouvelle unité requise pour le traitement et le conditionnement des déchets résultant de ces opérations. Ces appareils pourront être similaires ou non à ceux utilisés dans la phase d'exploitation de la centrale.
- Construction d'installations provisoires pour l'entreposage sur site des déchets résultant du processus de D-D, avant leur transport vers leur destination finale.
- Traitement, conditionnement et transport de grandes quantités de matériaux et de déchets issus du déclassement, recyclage des matières radioactives lorsqu'elles s'y prêtent ou dispense des contrôles réglementaires par des dispositions de libération et restauration du site au besoin.

Il est donc clair que les activités liées au processus de D-D sont différentes des activités quotidiennes d'exploitation d'une centrale en régime nominal. De plus, elles varient et changent progressivement au fur et à mesure que le processus de D-D évolue. Comment les exigences et les pratiques réglementaires s'adaptent-elles à la situation évoluant en permanence, afin d'assurer le maintien d'un équilibre flexible et proportionné entre les exigences réglementaires et à la nature changeante du risque résiduel ?

2. CONSÉQUENCES DU D-D SUR LE PLAN DE LA RÉGLEMENTATION

2.1 Un nouveau contexte en matière de travail et de risque

La première étape, qui consiste à enlever l'essentiel des stocks de matières radioactives, réduit considérablement les risques radiologiques associés à la criticité nucléaire. Les risques associés aux opérations à des températures et pressions élevées auront déjà été réduits suite à la mise à l'arrêt de la centrale. D'autre part, la plupart des problèmes réglementaires liés aux mesures de protection physique contre le détournement de matières nucléaires et la responsabilité en cas d'accident nucléaire majeur seront progressivement atténués, sinon complètement éliminés, avec l'enlèvement des matières radioactives.

Cela étant, les diverses opérations nouvellement lancées peuvent accroître le risque d'irradiation accidentelle par des matières radioactives résiduelles, soit par irradiation directe ou soit par une ingestion ou inhalation suite à un rejet d'effluent. Cela peut par exemple se produire lorsque la découpe de canalisations ou de cuves s'effectue sans les précautions appropriées, la caractérisation de la partie concernée de la centrale n'ayant peut-être pas été suffisamment bien réalisée avant de débiter les travaux. Aussi, même si la principale source de risque radiologique est considérablement réduite et le risque associé réduit en conséquence, une surveillance radiologique et une protection des travailleurs rigoureuses demeurent nécessaires.

Compte tenu d'un niveau de risque globalement moins élevé et malgré la difficulté à quantifier le risque concerné, l'expérience des 20 dernières années montre que l'un des grands changements dans la transition de l'exploitation à la phase de D-D réside dans la nécessité de plus prendre en compte les risques non radiologiques. Cela provient de ce que nombre des nouvelles activités sont généralement des processus industriels et que les risques qui leur sont associés sont les risques classiques d'incendie, d'explosion, de matières toxiques ou dangereuses, ainsi que les risques électriques et physiques associés au démontage de l'installation ou au levage et à la manutention de grandes structures ou de pièces d'équipement. Parallèlement, la diversité et la relative

nouveauté des opérations en question, ainsi que le fait qu'elles soient non programmées et qu'elles changent avec la progression des travaux, tout cela constitue un grand changement dans le régime de travail sur le site. Cela fait naître toute une série de questions concernant les facteurs et les comportements humains, ainsi que les rôles et les responsabilités au niveau opérationnel. Toutes les difficultés liées à ce changement sont également susceptibles d'être influencées par l'arrivée de nouveaux effectifs, en particulier s'ils sont employés par des prestataires dans le cadre de contrats à relativement court terme.

2.2 Une réponse réglementaire proportionnée

Pour intégrer le nouveau cadre en matière de travail et de risque durant le D-D, une réponse réglementaire proportionnée devrait en définitive moins insister sur les questions de manutention et d'utilisation des matières nucléaires, telles que la surveillance de la criticité, le risque de détournement illégal et les plans d'intervention en cas d'urgence. Dans le même temps, on peut s'attendre à une plus grande mise en relief des questions concernant les nouvelles opérations associées au D-D, notamment en ce qui concerne la protection du personnel, du public et de l'environnement.

Dans ce contexte, et par comparaison aux conditions d'autorisation dans la phase d'exploitation, on peut s'attendre à quelques modifications ou assouplissements des conditions concernant les questions opérationnelles (pilotage 24 heures sur 24 en salle de commande, contrôle, maintenance et essais de la centrale et de l'équipement, classification et qualification de l'équipement, plans d'intervention en cas d'urgence). D'un autre côté, on peut s'attendre à une extension du champ d'application ou à un renforcement des conditions liées à la décontamination, au démantèlement, à la gestion des déchets et à la protection de l'environnement. Compte tenu de la nature originale et en évolution permanente des opérations de D-D, ces conditions doivent s'appliquer à la planification détaillée des travaux, aux systèmes de sécurité et à la protection des travailleurs, aux procédures de modification des centrales existantes et de construction de toute nouvelle installation, aux permis de travail et à la tenue de registres, ainsi qu'à l'évaluation environnementale et à la gestion des déchets, aussi bien radioactifs que conventionnels. Il est également essentiel de mettre en permanence à jour le système de contrôle pour prendre en compte les changements de configuration dans l'installation et signaler les débits de dose dans les différentes zones de travail, ainsi que les niveaux de contamination résiduelle sur l'équipement. Il conviendrait également d'instaurer des conditions imposant des systèmes de gestion efficaces et vérifiables, qui permettent d'assurer le contrôle rigoureux et l'assurance qualité

pour tous ces aspects et aussi de traiter avec les prestataires ou tout autre intervenant temporaire.

D'autres conditions devraient demeurer aussi générales que dans la phase d'exploitation, notamment celles qui concernent la manutention et l'expédition des matières nucléaires résiduelles, les fuites de matières ou de déchets radioactifs, la nécessité de règles et d'instructions d'exploitation, l'accès au site, les instructions aux visiteurs, les panneaux d'avertissement, les relations avec les parties prenantes et les qualifications et la formation de personnel. Dans ce dernier cas, évidemment, la nature des qualifications et de la formation seront différentes de celles des conditions d'exploitation et traduiront les nécessités des opérations de D-D.

Parmi les conditions liées à l'autorisation d'exploitation d'une centrale le plus souvent modifiées ou supprimées lors du passage de l'exploitation à la phase de D-D, on peut citer :

- Dans le cas d'un réacteur, les conditions liées au réglage de la réactivité et du caloporteur.
- Les conditions portant sur la conception, la modification ou l'installation d'une centrale ou d'un équipement essentiel au maintien de la sûreté nucléaire – par opposition à une unité ou un équipement destiné au processus de D-D.
- Les spécifications techniques des systèmes encore liés à la sûreté nucléaire.
- Les conditions concernant l'obligation d'analyse du risque lié à un accident ou un incident nucléaire.
- Les conditions concernant la préparation aux conséquences d'un incident nucléaire majeur, notamment les plans d'intervention hors site en cas d'urgence.

Les conditions susceptibles d'être raffermisses ou introduites pour les besoins du processus de D-D concernent, entre autres, la protection des travailleurs et du grand public contre les risques radiologiques ou industriels classiques associés à ce même processus. Ce sont notamment :

- Les conditions liées à la surveillance et à l'enlèvement de la contamination radioactive dans l'installation et les équipements.
- Les conditions exigeant de réduire le plus possible la production ou de déchets et d'en assurer leur bonne gestion.

- Les conditions concernant les questions classiques de santé et sécurité de la main-d'œuvre.
- Les conditions couvrant l'évaluation et la protection environnementale par rapport aux matières et risques industriels radioactifs et conventionnels.
- Les conditions concernant les systèmes de gestion, la surveillance des modifications, l'assurance qualité et la gestion des prestataires.
- Les conditions portant sur la conception, la modification ou l'installation d'une unité ou d'un équipement essentiel au processus de D-D, en proportion du niveau de risque inhérent à leur utilisation.

Parmi les autres conditions d'autorisation qui ne devraient pas vraiment évoluer dans la phase de D-D, on peut citer :

- Les conditions ayant trait aux nouvelles obligations en matière de qualifications, de formation et de supervision du personnel. Ces obligations évolueront dans le détail durant la phase de transition vers le processus de D-D et pendant tout son déroulement.
- Les conditions concernant la radioprotection de la main-d'œuvre.
- Les conditions destinées à la protection physique des matières nucléaires sur site et durant le processus d'expédition ou de réception de ces matières sur le site, bien que le risque associé devrait être nettement réduit.
- Les conditions découlant d'exigences législatives ou réglementaires, comme la surveillance de l'environnement, et dans le cas des pays membres de la Commission européenne (CE), les conditions découlant des exigences du traité EURATOM, telle la fourniture en temps opportun des données générales des plans de gestion des déchets radioactifs, conformément à l'article 37 du traité.
- Les conditions concernant les contrôles réglementaires des activités sur le site.
- Les conditions concernant la participation des parties prenantes.

2.3 Réalisation d'un équilibre réglementaire

Les changements proposés ci-dessus s'expliquent par la nécessité de disposer, pour le processus de D-D, de conditions prenant en compte plus étroitement les normes réglementaires associées aux activités industrielles classiques plutôt que les normes spécifiquement associées aux activités

nucléaires. Pour bien des exemples présentés ci-dessus, il s'agit non pas de réaliser un équilibre entre plusieurs aspects ou de mettre l'accent sur certains d'entre eux, mais de mener de front ces deux actions. Ce point est illustré par les exemples suivants, considérés dans un premier temps comme les plus importants par le WPDD.

2.3.1 Santé et sécurité de la main-d'œuvre

Sur le plan de la santé et de la sécurité, les risques nucléaires liés à l'exploitation d'une centrale diminuent au fur et à mesure de l'enlèvement des matières radioactives ; cela dit, de nouvelles activités liées au démantèlement et au déclasséement peuvent entraîner de nouveaux risques radiologiques. Cela donne à penser qu'une modification des conditions concernant la protection radiologique des travailleurs est nécessaire, non pour changer d'une quelconque manière les normes de protection, mais pour prendre en compte l'environnement de travail varié et changeant d'une centrale en cours de D-D. De manière similaire, et sans vouloir en aucune façon modifier les normes de protection, les conditions de travail associées aux diverses opérations de démantèlement semblent différer suffisamment de celles des opérations de routine sur un site nucléaire en exploitation pour qu'il soit nécessaire d'accorder une attention particulière, au niveau réglementaire, aux traditionnelles incidences des activités industrielles sur le plan de la santé et de la sécurité. Il convient par exemple de prendre en compte les risques accrus d'incendie, d'explosion, d'électrocution, de défaillances de structures partiellement démontées, d'accidents liés au levage et au déplacement de parties lourdes.

L'essentiel, c'est que la culture de sûreté rigoureuse dans les centrales en exploitation soient maintenue et renforcée durant la transition conduisant au processus de D-D et tout au long de ce dernier, compte tenu des difficultés associées à ce nouvel environnement de travail, alors qu'il est susceptible de s'appuyer sur une main-d'œuvre en évolution permanente, composée de personnel intérimaire sous contrat, et compte tenu aussi d'une attention insuffisante au changement de nature et de localisation des risques.

2.3.2 Modification de l'installation et de l'équipement

Pour les systèmes susceptibles d'influer sur la sûreté nucléaire d'un site en exploitation, il est tout à fait souhaitable que des exigences très rigoureuses en matière d'autorisation réglementaire soient appliquées à la conception aux dispositions de modification ou de mise en place d'une installation, d'un équipement ou de procédures. On pourrait prendre à titre d'exemple l'équipement et les dispositions concernant le renouvellement ou la manutention du combustible. Cela étant, lorsque l'essentiel des stocks de matières radioactives a

été enlevé et que le « nouvel équipement » se compose des machines et de l'unité auxiliaire de décontamination des surfaces, pour l'essentiel par un procédé traditionnel de sablage au jet, par exemple, il semble normal de penser que le processus d'autorisation réglementaire soit modifié. Celui-ci doit prendre en compte le niveau de risque atténué, tout en continuant de respecter pleinement l'environnement dans lequel les travaux sont réalisés. En attribuant à l'exploitant des responsabilités adéquates en matière de sécurité, on pourrait contribuer à rationaliser l'ensemble du processus, tout en garantissant le niveau de sécurité le plus élevé.

2.3.3 Surveillance de la contamination radioactive

Au regard de la réduction progressive des risques, il semble judicieux, pour les conditions concernant l'exploitation du site, de mettre l'accent sur les aspects de surveillance de la contamination et de minimisation de déchets, tout en continuant à maintenir les conditions limitant le risque d'accidents nucléaires, par exemple. Cela est tout à fait cohérent avec un objectif de réduction des risques possibles sur les travailleurs, le public et l'environnement. Là encore, en ce qui concerne la question d'équilibrer ou de mettre l'accent sur certains aspects, rien ne laisse supposer que l'aspect sûreté nucléaire devienne négligeable durant le processus de D-D, en particulier lorsque l'on peut avoir des matières nucléaires résiduelles ou des accumulations de déchets.

2.3.4 Maîtrise des problèmes humains et organisationnels

La nature variée et changeante des opérations, ainsi que la manière dont le personnel est engagé et affecté durant le démantèlement et le déclassement, diffèrent quelque peu par rapport à la phase d'exploitation, où les opérations sont le plus souvent programmées et bien exécutées par une main-d'œuvre stable. Cela donne naissance en matière de gestion à de nouveaux défis, d'un type différent, que l'on trouve plus généralement dans le cadre d'un projet industriel classique, et ces défis doivent trouver leur expression dans l'adaptation des conditions d'autorisation. Celles-ci devront traduire, entre autres, la nécessité d'accorder plus d'importance à la gestion de projet, à la gestion du changement, au contrôle qualité, à l'archivage des connaissances et à la gestion des contrats. Mais avant toutes choses, elles devront acter de la nécessité d'une gestion souple et apte à réagir rapidement aux situations nouvelles qui apparaissent. Cela devrait conduire à l'attribution de toute une série de pouvoirs dans la gestion du site au niveau local, vraisemblablement dans le cadre d'un système de gestion structuré, contrôlable et prenant en compte l'évolution des exigences, plutôt qu'à une modification quelconque des normes réglementaires ou de la qualité de la gestion en tant que telle.

Dans le contexte précédemment évoqué, il est important de reconnaître que, même si les conditions d'autorisation sont modifiées, les nouvelles et nombreuses activités de D-D peuvent nécessiter une surveillance ou une supervision plus étroite au quotidien. Avec le système de gestion structuré évoqué, les organismes de contrôle seraient en mesure de se concentrer sur le contrôle de ce même système, tout en le déléguant plus à d'autres.

2.3.5 Archivage

L'enregistrement et l'archivage des connaissances au cours du processus de D-D ont été évoqués plus haut dans la référence aux conditions d'autorisation liées à la gestion de projet. Cela dit, une autre exigence majeure demeure, à savoir la disponibilité d'informations sur l'historique de l'exploitation de la centrale. Depuis quelque temps, il est devenu évident que l'accès à des informations fiables sur la conception, la construction et l'exploitation de la centrale était d'une grande aide pour le processus de D-D, tout comme la connaissance de toutes les modifications non documentées de la centrale et de tous les incidents durant l'exploitation. Des expériences plus récentes ne font que le confirmer. Cela s'applique tout particulièrement aux premières centrales et installations de recherche expérimentales et prototypes ayant fait l'objet d'une autorisation d'exploitation. Celles-ci sont plus susceptibles d'avoir subi des modifications non tracées et dont la mémoire a été perdue. Cette observation n'est pas particulièrement utile dans le cas d'une centrale désormais arrêtée et en cours de D-D. Elle vise plutôt à souligner la nécessité d'inclure, dans les autorisations des sites en exploitation, une condition imposant la présence d'un dispositif destiné à l'acquisition et à la conservation de telles informations pour de futurs processus de D-D.

2.4 Le cadre réglementaire plus large

2.4.1 Interaction avec d'autres régimes réglementaires

Les questions ci-dessus portent sur l'évolution de l'autorisation d'exploitation suite à la transition de l'exploitation vers le D-D. L'autorisation d'exploitation dépend généralement des autorités de sûreté nucléaire nationales, mais cette transition influe sur d'autres régimes réglementaires, car si les risques nucléaires sont progressivement réduits, d'autres questions apparaissent ou prennent une importance accrue. Parmi ces questions de réglementation, qui sont parfois de la responsabilité d'autres autorités que celle de la sûreté nucléaire, on peut citer :

- Les questions de planification physique et socio-économiques.

- L'étude d'impact sur l'environnement (EEE) et, au sein de l'Union européenne, l'évaluation stratégique de l'impact sur l'environnement (ESIE).
- La sécurité industrielle traditionnelle.
- La gestion et l'élimination des déchets radioactifs et conventionnels.
- Le transport des matières radioactives.

Suivant les dispositions nationales, d'autres autorisations peuvent s'avérer nécessaires pour le processus de D-D. On pourra par exemple avoir besoin d'obtenir un permis de construire auprès des autorités locales si l'ajout de nouvelles structures s'avère nécessaire en préalable au D-D.

Outre le fait qu'ils exigent le respect en tant que tels, ces points de réglementation ont des incidences sur l'autorisation d'implantation et l'application des conditions qui lui sont associées. Ainsi, les régimes réglementaires concernant la planification physique et l'étude d'impact sur l'environnement, avec leurs parties prenantes et leurs données socio-économiques, peuvent avoir des incidences sur l'état final du site. Tout comme les régimes concernant la gestion et l'évacuation des déchets radioactifs, ils ont également des incidences sur la possibilité de dispenser de grandes quantités de matières de contrôles réglementaires et sur la disponibilité et l'emplacement des sites de décharge. Les réglementations sur le transport de matières radioactives peuvent quant à elles influencer la taille et la nature des éléments transportés depuis le site pour être ensuite traités ou mis en décharge. Ces questions ont un effet direct évident sur la planification du projet de D-D. Elles ont aussi un effet direct sur l'estimation du coût global du processus, et par conséquent sur les dispositions requises pour réunir les fonds nécessaires.

2.4.2 Interaction entre les autorités de réglementation

Une question importante se pose dans le cadre de l'interaction entre l'autorisation d'implantation et les autres points de réglementation, à savoir comment répondre au mieux aux exigences de tous les régimes de réglementation pertinents, aux niveaux local, régional et national, sans une duplication des efforts et sans exposer l'exploitant du site à des exigences réglementaires divergentes. Des expériences toutes récentes donnent à penser que la gestion des interfaces entre les organismes de réglementation pertinents n'est pas vraiment simple et qu'il faut dès le début une attention soutenue si l'on veut que le processus réglementaire du D-D soit efficace et transparent pour tous les acteurs concernés, notamment pour ceux chargés de sa mise en application et le grand public. Quelques pays ont déjà pris des dispositions pour

résoudre cette question et il serait intéressant de mettre les expériences en commun au fur et à mesure de l'avancement des projets de D-D. À l'heure actuelle, ces expériences sont mitigées, mais certaines d'entre elles montrent qu'une issue est possible si l'on identifie une autorité pilote et s'il existe, dès le début, des échanges fréquents et ouverts entre toutes les autorités. L'issue devrait néanmoins dépendre des caractéristiques exactes des dispositifs nationaux et des traditions réglementaires respectifs, et il n'y a peut-être pas lieu d'espérer en l'établissement d'une quelconque règle générale.

2.4.3 Harmonisation des normes et procédures ou souplesse d'approche

Les activités relativement récentes de D-D des centrales nucléaires posent la question de savoir s'il faut tendre vers l'harmonisation des normes et procédures réglementaires ou conserver une approche réglementaire souple. On semble aujourd'hui considérer qu'il est plus important de s'accorder sur les grands principes et de voir ce qu'il faut réaliser pour assurer le D-D d'une centrale nucléaire en toute sûreté, plutôt que s'attacher aux détails des normes et procédures. Une approche plus souple permet aux autorités de prendre en compte la situation spécifique du site et d'adapter les exigences en fonction de l'utilisation prévue pour ce dernier. La souplesse permet également aux organismes chargés de la mise en application d'élaborer des approches et des solutions innovantes pour accroître la sécurité et l'efficacité, ou encore réduire les coûts. D'autre part, la capacité à définir avec souplesse des exigences réglementaires au cas par cas peut faciliter l'adaptation aux problèmes locaux résultant de la consultation des parties prenantes, désormais obligatoire dans les États membres de l'Union européenne, par exemple. En définitive, une bonne communication est plus importante que des critères communs. Les organismes de sûreté doivent pouvoir expliquer de manière claire et transparente comment ils sont parvenus à certains critères numériques, et en quoi le respect de ces mêmes critères serait une garantie de sûreté.

Cela étant, dans certaines situations, comme dans le cas de plusieurs puissances nucléaires voisines, il peut y avoir un intérêt certain à chercher à harmoniser les critères, notamment les seuils de libération requis pour dispenser certaines matières des contrôles réglementaires et faciliter ainsi les mouvements transfrontières. En Europe toutefois, l'expérience de la mise en pratique des critères de libération communs a fait apparaître une certaine résistance à une telle harmonisation et, en vertu des « normes de base » (*Basic Safety Standards*), chaque pays de la CE est libre d'adopter (ou non) ses propres critères de libération, après consultation avec les parties prenantes au sein du pays, et dans la mesure où ces critères ne sont pas moins rigoureux que les critères harmonisés. De tels critères ne peuvent être moins rigoureux que ceux décidés dans la Directive fixant les normes de base de la CE (Directive 96/29

Euratom). Dans le cadre spécifique de la sûreté nucléaire, l'Association des responsables d'autorités de sûreté nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest (*Western European Nuclear Regulators Association, WENRA*) a créé un groupe de travail sur les déchets et le démantèlement. Celui-ci est chargé de mettre au point un ensemble de normes en matière de sûreté nucléaire pour le D-D, appelées niveaux de référence de sûreté, et il prévoit d'établir un banc d'essais pour ces niveaux en 2008. Après évaluation, les pays membres de WENRA élaboreront un plan visant à transposer les niveaux de référence de sûreté pertinents dans leurs législations nationales.

2.4.4 Supervision des dispositions en matière de financement

Il est désormais communément admis que les dispositions destinées à garantir les fonds nécessaires au D-D doivent être prises très tôt dans l'exploitation de la centrale, dès que les recettes correspondantes sont disponibles. Ces dispositions nécessitent une évaluation fiable des coûts de D-D, ainsi que la mise en place d'un dispositif garantissant la disponibilité des fonds dès que nécessaire. Cette fonction est attribuée à des organismes différents selon les pays, mais en ce qui concerne l'estimation des coûts dans les pays membres de l'AEN, les organismes chargés de la mise en application du D-D sont le plus souvent les principaux responsables et leurs calculs généralement avalisés ou confirmés par une autorité nationale, qui peut être l'autorité de sûreté nucléaire du pays ou recommandée par elle. Le financement du D-D est donc une question qui concerne certaines autorités de contrôle nucléaires et, lorsque c'est le cas, les autorisations des centrales en exploitation comportent en règle générale une condition couvrant ces exigences financières.

Les organisations internationales, telles que l'AEN et l'AIEA, ont largement contribué à la mise au point de modèles et de normes destinés à garantir une évaluation cohérente des coûts des activités de D-D identifiables. Cette évaluation devrait être réalisée dans le cadre d'un plan général spécifiant l'état final du site et le sort des déchets résultant du processus de D-D. Dans certains États membres, la détermination de l'état final peut relever de questions socio-économiques parfois non entièrement résolues durant la phase d'exploitation de la centrale. De la même manière, le sort des déchets peut relever de problèmes non résolus concernant l'évacuation et de questions concernant la libération de grandes quantités de matières très faiblement radioactives. Il va de soi que les estimations du coût global du processus de D-D doivent être régulièrement revues et que le recouvrement des coûts doit être adapté aux évolutions constatées. Cependant, si ces questions ne sont pas résolues bien avant l'arrêt de la centrale et que la source de revenus se tarit, il se peut alors que les fonds recueillis soient insuffisants et qu'il ne soit plus possible d'en recueillir d'autres. Cela peut avoir de lourdes conséquences pour

les autorités de sûreté nucléaire et les pouvoirs publics. Les autorités habilitées dans ce domaine ne pourront en effet donner aux pouvoirs publics l'assurance que les fonds requis seront disponibles pour le D-D. Cela peut même représenter une violation d'une condition d'autorisation et par conséquent nécessiter une mesure coercitive. Pour les pouvoirs publics, la conséquence au bout du compte, c'est qu'ils devront trouver les fonds nécessaires sur les ressources nationales.

3. EXEMPLES D'EVOLUTIONS RECENTES EN MATIERE D'AUTORISATIONS POUR LE D-D DANS DIVERS PAYS : POINTS IMPORTANTS ET PRATIQUES EMERGENTES

Certains pays membre de l'AEN, comme l'Allemagne le Canada, la France, l'Italie et la Suède ont requis l'introduction d'une nouvelle autorisation pour les sites soumis à un processus de D-D. En France, par exemple, cette opération requiert la fourniture d'une étude de l'évolution du site jusqu'à l'état final. D'autres pays, comme le Royaume-Uni et les États-Unis, maintiennent l'autorisation d'exploitation mais en modifient les exigences de manière appropriée, de sorte à assurer un contrôle réglementaire efficace tout au long de la phase de D-D. Cela dit, les dispositions de transition prévoient dans tous les cas qu'un document officiel traitant des problèmes liés à la nouvelle situation soit présenté à l'autorité de contrôle. Au Canada, une nouvelle loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires précise les questions à aborder dans un tel document, alors qu'en Italie, par exemple, la procédure d'autorisation de D-D est définie dans la loi, mais elle n'est pas assortie de règles techniques particulières. L'impression qui se dégage, c'est que tous les pays reconnaissent la transition de l'exploitation au D-D par une clause particulière, mais que les dispositions de détail sont le plus souvent spécifiques à chacun d'eux. Certains pays, comme le Canada et la France, prévoient des dispositions spécifiques concernant la résiliation de l'autorisation après la cessation sûre des activités du site nucléaire.

Dans le cadre des pratiques émergentes, indépendamment des cadres réglementaires spécifiques, on convient de manière générale que les aspects les plus importants pour l'agrément des sites nucléaires soumis au D-D sont ceux concernant :

- La santé et la sécurité de la main-d'œuvre.
- L'autorisation de modification ou de création d'une nouvelle installation et d'un équipement.
- La surveillance de la contamination radioactive.
- La maîtrise des problèmes humains et organisationnels.

- L'archivage des connaissances.
- La garantie d'un financement approprié pour les opérations de D-D.

Les exemples ci-après indiquent de quelle manière ces aspects évoluent. Des informations plus détaillées figurent dans les annexes du rapport concernant certains pays membres : Allemagne, France, Espagne, États-Unis et Italie.

3.1. Santé et sécurité

Rien ne permet de penser que les normes et les critères de protection de la main-d'œuvre en matière de santé et de sécurité soient réduits au cours de la transition entre la phase d'exploitation et celle de D-D. En effet, en Italie par exemple, les contrôles de protection des travailleurs intervenant dans les zones pouvant être contaminées par le plutonium ont été renforcés et réalisés suivant des méthodologies plus élaborées. Les prestataires externes sont eux aussi très soigneusement suivis et, suite à la nouvelle législation de 1995, les seuils de radioactivité pour le grand public exposé aux activités de D-D des sites nucléaires sont désormais inférieurs aux seuils appliqués lorsque les centrales étaient en exploitation.

Cela étant, il est admis que les risques nucléaires diminuent au fur et à mesure que les matières radioactives sont enlevées du site, et inversement, que les nouvelles activités associées au D-D renforcent les risques industriels classiques ou en créent de nouveaux. Cette prise de conscience trouve par exemple son illustration dans les nouveaux principes d'évaluation de la sûreté nucléaire publiés en 2006 par la Direction de la santé et de la sécurité (*Health and Safety Executive*) au Royaume-Uni. Dans le contexte particulier du déclassement, ces nouveaux principes affirment :

« Au fur et à mesure que le démantèlement avance, les risques radiologiques associés à l'installation finissent par se réduire, en particulier une fois que l'essentiel des substances radioactives a été enlevé (même si dans certains cas, on peut assister à une augmentation du risque à court terme du fait d'opérations particulières, comme pendant l'enlèvement des substances radioactives). Il est donc tout particulièrement important d'appliquer les principes d'évaluation de manière proportionnée à chaque phase du démantèlement ».

Dans ce contexte, « gradué » signifie que les exigences de sûreté et d'attention au plan réglementaire doivent cadrer avec l'ampleur des risques, même si des points comme la nouveauté et l'incertitude entrent eux aussi en ligne de compte. Ces principes prennent comme référence les travaux de l'AIEA, qui sont mondialement reconnus, aussi pourrait-on s'attendre à ce

qu'ils soient dans l'ensemble représentatifs de la situation dans d'autres pays membres de l'AEN.

Quant à l'augmentation ou à l'aggravation des risques industriels conventionnels, on peut se demander si un organisme de sûreté nucléaire dispose des compétences nécessaires pour les réglementer. Au Royaume-Uni, par exemple, l'inspection des installations nucléaires (*Nuclear Installations Inspectorate*) est chargée de réglementer tous les aspects liés à la santé et à la sécurité sur les sites nucléaires autorisés, mais il est depuis longtemps d'usage, dans certaines situations comportant des risques industriels conventionnels, de demander l'aide de collègues membres de la Direction de la santé et de la sécurité (*Health and Safety Executive*), car ils disposent d'une plus grande expérience dans le domaine de la réglementation des installations industrielles classiques. Actuellement, ces services de soutien sont de plus en plus utilisés durant la transition entre les opérations programmées sur les sites nucléaires et les opérations diversifiées de D-D.

Cela étant, on ne sait pas encore tout à fait comment les autres pays membres proposeront de gérer l'évolution de l'importance relative de la sûreté nucléaire et de la sécurité industrielle classique sur une centrale nucléaire en phase de D-D et ce point apparaît comme un problème récent méritant des débats approfondis. Cela est particulièrement le cas dans les situations où il n'y a pas de nouvelle autorisation conçue spécialement pour le D-D, et où les exploitants s'inquiètent quelque peu de ce que les conditions de l'autorisation d'exploitation soient tout simplement reconduites durant la phase de démantèlement, sans aucune prise en compte de la proportionnalité des dispositions réglementaires au niveau de risque.

3.2 Modification ou création d'une centrale et d'un équipement

Le point ci-dessus, concernant l'éventualité d'une simple reconduction des conditions de l'autorisation d'exploitation, ressort également dans les inquiétudes de certains exploitants, qui craignent que les installations et les équipements utilisés pour les opérations de décontamination et de démantèlement restent soumis aux mêmes procédures de qualification que celles qui sont appliquées aux principaux éléments de la centrale en phase d'exploitation. Cela peut entraîner des retards et des coûts supplémentaires.

En France, le nouveau cadre réglementaire du déclassement exige une documentation de sûreté mise à jour et applicable en permanence. C'est un véritable défi durant le démantèlement, compte tenu de la nature extrêmement changeante des installations au cours des projets correspondants, et aussi parce qu'il peut s'avérer difficile de décrire certaines situations futures dans le détail,

suite à des incertitudes intrinsèques. Pour garantir la flexibilité requise, il a été décidé de permettre à l'exploitant d'autoriser de petites modifications internes qui ne sortent pas du cadre du dossier de sûreté global de l'installation. L'autorité de sûreté a fourni une liste précise des conditions que l'exploitant est tenu d'observer pour faire la preuve qu'il respecte cette clause. Le système d'autorisation interne mis en œuvre par l'exploitant doit pouvoir être contrôlé par l'autorité de sûreté et s'avérer suffisamment transparent pour faire apparaître, à tout moment, l'état de l'installation et les opérations actuellement en cours d'exécution.

Au Royaume-Uni, le principe général de sûreté veut que des procédures de qualification soient en place pour vérifier que les structures, les systèmes et les composants importants sur le plan de la sûreté assureront bien les fonctions que l'on attend d'eux tout au long de leurs vies opérationnelles, et que ces procédures démontrent un degré de fiabilité cohérent avec la classification pertinente en matière de sûreté. Dans le cadre du D-D, l'accent est mis sur ce dernier point, en référence à la nécessité de proportionnalité.

Pour que ces types d'approches soient acceptés et appliqués de manière générale, il faudrait en principe s'attaquer aux éventuelles craintes qu'une pièce d'un simple équipement industriel, destiné par exemple à supprimer les faibles taux de contamination radioactive, puisse être soumise, en matière de qualifications, aux mêmes exigences qu'un élément d'un équipement de manutention de combustible nucléaire, par exemple. Dans la mesure où cela reste une préoccupation plutôt récente des exploitants dans leurs rapports avec les autorités de contrôle, une étude complémentaire s'impose.

3.3 Surveillance de la contamination radioactive

La surveillance de la contamination radioactive dans l'environnement de travail est une question tout aussi importante dans le cadre du D-D que dans celui de l'exploitation. Ainsi, les conditions correspondantes dans l'autorisation sont généralement reconduites de la phase d'exploitation de la centrale à la phase de D-D, du fait que, à l'évidence, les activités et la configuration de la centrale évoluent en permanence avec l'avancée du processus de D-D, et que le démontage et le découpage de canalisations et de cuves présentent de grands risques de rejets inopinés d'effluents radioactifs.

Cela étant, dans le cadre du D-D, la contamination de la centrale et des bâtiments a une portée plus importante. Elle a une incidence directe sur la quantité de déchets radioactifs générés par le démantèlement, sur l'étendue des ressources requises pour l'assainissement ultérieur et pourrait, en principe, limiter les possibilités d'utilisation future des installations, lorsqu'il a été prévu

d'utiliser le site dans son état final. Le choix des systèmes et procédures techniques pour les opérations de démantèlement doit donc faire l'objet d'une attention toute particulière. Ce choix doit concilier les questions de sûreté nucléaire, de protection de la main-d'œuvre, de minimisation de production de déchets, de protection de l'environnement, de coûts globaux, et les problèmes socio-économiques liés à l'état final du site. Même si toutes ces questions sont également importantes durant la phase d'exploitation de la centrale et que les questions de sûreté nucléaire demeurent importantes au cours de la phase de D-D, les questions environnementales, socio-économiques et de gestion des déchets nécessitent plus d'attention dans le cadre de ce choix. Cela se voit nettement dans l'importance changeante des divers aspects réglementaires recensés en Allemagne. Dans ce pays, la transition vers le D-D serait censée donner plus d'importance aux aspects liés à la modification de la centrale et aux systèmes de démantèlement, aux techniques de décontamination et de démantèlement, aux procédures d'autorisation de travaux, au flux de matières à l'intérieur de la centrale, à la libération de matières radioactives et aux aspects liés à la gestion des déchets.

Dans ces conditions, la question se pose à nouveau de savoir si un organisme de sûreté nucléaire peut à lui seul traiter efficacement de tous les aspects importants sans l'intervention d'organismes spécifiquement chargés de la gestion des déchets, de la sécurité industrielle classique, de la protection de l'environnement et de l'aménagement du territoire. Dans la négative, la question qui se pose alors est de savoir comment gérer ces points de manière à ce que tous les intérêts soient respectés, sans exposer l'exploitant à des exigences divergentes.

3.4 Questions humaines et organisationnelles

L'exploitation courante d'une centrale nucléaire suppose un ensemble d'opérations bien assimilées et une main-d'œuvre stable, bien formée et qualifiée pour assumer ses fonctions. Le contrôle réglementaire, à travers l'autorisation d'exploitation, suppose généralement pour l'exploitation de l'ensemble du site des objectifs communément admis ou des dossiers de sûreté s'inscrivant dans le cadre de principes et de normes de sûreté nucléaire bien établis, ainsi qu'un accord sur un vaste ensemble de dispositions de conformité préparé par l'exploitant. Les détails du cadre réglementaire varient d'un pays à l'autre, selon, par exemple, que la législation est plus ou moins normative. En tout état de cause, la caractéristique commune réside dans le fait que la surveillance réglementaire est facilitée par la stabilité de fonctionnement de la centrale, des dispositifs de gestion et de la main-d'œuvre, et par une bonne compréhension de la centrale et des processus concernés au niveau de la réglementation.

Or, le passage de l'exploitation courante au D-D suppose d'importantes modifications de ces facteurs. Au lieu d'être axées sur un nombre assez petit d'objectifs commerciaux stables, les activités du site sont alors réduites à une série de projets et objectifs divers et changeants, comme le démontage et la décontamination de différents éléments d'équipements, l'assainissement des bâtiments ou l'enlèvement de matières particulières du site. La fonction du site n'a plus d'orientation claire ni de stabilité, la main-d'œuvre change de nature avec le recrutement de prestataires spécialisés et de leurs sous-traitants, et l'introduction de nouveaux processus et activités, avec des risques industriels plus conventionnels, impose aux autorités de sûreté du site nucléaire de disposer ou de pouvoir bénéficier d'un vaste éventail de compétences professionnelles.

Cette nouvelle situation pose un nouveau défi aux autorités de sûreté. En Suède, par exemple, on affirme que des activités intenses de surveillance sont nécessaires durant le démantèlement, suite à l'apparition de tant de nouveaux problèmes. Cela ne veut pas dire que les exigences réglementaires suédoises ignorent la réduction globale des risques sur le site suite à l'enlèvement de l'essentiel des matières radioactives. Cela traduit plutôt la relative nouveauté de la réglementation du D-D et la nécessité de rester très attentif jusqu'à ce que l'on dispose de plus d'expérience. Dans certains autres pays, dont le Royaume-Uni, le D-D est considéré comme une mission en évolution constante de réduction graduelle des risques sur site et composée de toute une série de projets bien précis, pour lesquels on considère que la gestion opérationnelle et les dispositions réglementaires actuelles ne sont plus appropriées.

L'accent porte désormais sur la gestion des changements et l'on s'oriente vers un système fondé sur une approche de gestion de projets. Les exploitants ont donc la responsabilité d'élaborer un système de gestion conduisant pour chaque projet à des objectifs admis de tous, encadrés au besoin par des points d'arrêt réglementaires précis. Une fois que l'accord s'est fait sur le système de gestion, les autorités de sûreté peuvent veiller plus particulièrement à sa mise en œuvre et à ce que ses objectifs soient atteints dans une proportion à la hauteur des risques encourus, de la nouveauté de la tâche et des performances de l'exploitant. Cela donne par ailleurs aux exploitants la souplesse d'agir dans un délai minimal, dans le cadre de règles communes, ce qui est également une caractéristique des nouvelles dispositions en matière d'autorisation de D-D en France. Comme tous les systèmes de gestion courants, le système choisi doit traiter des questions d'effectifs, de formation, de qualifications, d'instruction, d'encadrement et de supervision. Ce dernier point s'avère très important concernant la gestion et la supervision des prestataires, et même plus important encore, en ce qui concerne leurs sous-traitants.

En France, afin de soutenir le système d'autorisation interne évoqué plus haut dans le cadre spécifique de la modification de centrales, tout exploitant est invité à mettre en place au sein de son organisation un comité d'experts en sûreté nucléaire, qui devra autant que possible être ouvert vers l'extérieur, notamment par l'intégration d'experts d'autres exploitants nationaux ou internationaux, d'experts techniques d'universités ou encore d'organisations étrangères au nucléaire. Les membres de l'organisation qui rédigent des documents pour le comité ne doivent pas être eux-mêmes membres de ce comité. En outre, les rapports, débats et conclusions du comité devront être documentés de manière appropriée, de sorte à ce que l'autorité de réglementation puisse contrôler l'ensemble du système. C'est dans ce cadre que l'Électricité de France (EDF) a institué un comité national d'experts en sûreté nucléaire pour le démantèlement de réacteurs de puissance. Un comité national de type analogue a également été créé par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA). Ces dispositions permettent une approche cohérente sur tous les sites où des installations nucléaires sont en cours de démantèlement.

Les premiers retours concernant ce système d'autorisation interne sont très encourageants. Les projets agréés en interne sont souvent de très bonne qualité et les experts indépendants ainsi que les comités externes prennent leur rôle très au sérieux, à cause des responsabilités en jeu. Cela a permis une prise en charge très appréciée de la sûreté par les exploitants, alors que, par le passé, ils avaient trop tendance à se reposer sur les évaluations et les sanctions de l'autorité de réglementation, bien qu'ils aient encore été juridiquement responsables de la sûreté. Ce système permet à l'autorité de réglementation de focaliser son attention et ses ressources sur un plus petit nombre de questions ayant une importance majeure pour la sûreté. L'impression qui domine, c'est qu'une certaine forme de système d'autorisation interne s'avère nécessaire pour faire face aux projets nombreux et parallèles du processus de D-D.

3.5 Archivage des connaissances

L'archivage des connaissances présente au moins trois aspects distincts et très importants pour l'efficacité du D-D. Comme indiqué plus haut, on sait depuis longtemps que la documentation relative à la conception de la centrale et les détails de toutes les modifications, ainsi que les relevés d'exploitation, incluant les détails relatifs à tout incident, étaient d'une grande valeur pour caractériser une centrale et les activités de planification du D-D. Même s'ils ne sont pas rigoureusement pertinents pour la réglementation du processus de D-D, il convient de souligner combien il est nécessaire de consigner de telles informations durant la phase d'exploitation. Ce point est désormais communément admis et c'est le plus souvent une exigence formelle des autorisations d'exploitation des installations.

De la même manière, il est essentiel, pour la sécurité des opérations de D-D, de documenter en permanence l'état de la centrale au fur et à mesure de son démantèlement. Par exemple, si les conditions d'utilisation des canalisations et des cuves existantes destinées au transport et à la manutention des effluents radioactifs durant le processus de D-D diffèrent des procédures courantes en phase d'exploitation, on doit pouvoir disposer de ces informations lorsque ces cuves et ces canalisations seront elles-mêmes démontées. Cela vaut évidemment pour les modifications des structures, si l'on ne veut pas voir par négligence la centrale et les bâtiments s'effondrer à un stade avancé du démantèlement, et pour les systèmes électriques, si l'on veut éviter les risques classiques d'électrocution et d'incendie. Normalement, les exigences inhérentes au système de gestion de projet retenu devraient permettre de répondre efficacement à de telles questions, mais avec des effectifs composés de prestataires et de sous-traitants intérimaires, cela peut s'avérer difficile à réaliser dans la pratique. Cela semble devenir un problème préoccupant pour les exploitants et les autorités de sûreté, et la compilation d'exemples particuliers sur la manière de résoudre le plus efficacement cette question pourrait s'avérer bénéfique.

Le troisième aspect concerne le savoir collectif des différentes parties prenantes employées durant l'exploitation et sa contribution à la planification et l'exécution des opérations de D-D. C'est peut-être un point dont l'importance diminuera avec le temps. Il est actuellement important dans les pays des premiers temps du nucléaire, alors que les priorités n'étaient pas les mêmes qu'aujourd'hui, et qu'il n'était pas primordial de prévoir le démantèlement de la centrale. Il en résulte des centrales et des équipements expérimentaux et prototypes dépourvus de documentation complète sur leur conception et leur exploitation. Cela vaut peut-être aussi pour des centrales plus récentes, mais dans une moindre mesure. Dans cette situation, il est très intéressant de récupérer le savoir des premiers exploitants. Ce point est également important dans le cadre particulier de la stratégie de D-D qui consiste à maintenir une centrale à l'arrêt pendant un certain temps avant de réutiliser l'équipement existant pour d'autres opérations de D-D. Si cet équipement s'avère ensuite dépassé et mal connu des exploitants actuels, il serait utile de pouvoir alors faire appel à l'expérience des premiers exploitants. Les inquiétudes sur ce dernier point ont conduit la France en particulier à passer pour le D-D d'une stratégie d'attente de décroissance radioactive à une stratégie de démantèlement immédiat.

Dans l'un ou l'autre de ces contextes, les difficultés liées à la dépendance par rapport au savoir des précédents exploitants de centrales peuvent être aggravées dans les pays qui abandonnent l'énergie nucléaire, car ils sont susceptibles ne plus disposer d'une main-d'œuvre nationale connaissant

suffisamment la technologie nucléaire. C'est un problème récent auquel l'on s'attèle, en Europe tout au moins, par le biais de programmes de préservation des compétences appropriées.

3.6. Financement des opérations de D-D

Comme expliqué précédemment, il est désormais communément admis que des dispositions fiables pour financer le D-D doivent être prises à un stade précoce de la vie de la centrale. La plupart des pays de l'AEN ont des prescriptions dans ce domaine. Si les détails varient d'un pays à l'autre, les dispositions récentes au Canada sont assez représentatives de la manière dont cet aspect est traité.

Au Canada, la loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires (NSCA) et ses règlements imposent aux demandeurs et titulaires d'autorisations de prendre les dispositions appropriées pour assurer la sûreté de l'exploitation et du démantèlement des activités existantes ou envisagées. Cela consiste notamment pour l'autorité à inclure dans une autorisation une condition exigeant des demandeurs qu'ils fournissent des garanties financières sous une forme jugée acceptable par la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN). Pour ce faire, chaque mesure de financement doit garantir, grâce aux renseignements transmis à la CCSN, la disponibilité des ressources appropriées pour financer les opérations de déclasserement. La garantie financière doit être indépendante de l'exploitant et la CCSN doit s'assurer qu'elle ou ses agents peuvent, au besoin, obtenir ou affecter les fonds requis au cas où un exploitant ne serait pas en mesure de remplir ses obligations lors du déclasserement.

Les mesures visant à financer le démantèlement peuvent être des garanties financières de différents types. C'est la CCSN qui décide si ces mesures sont acceptables, en fonction de critères généraux, tels que la liquidité, la certitude de la valeur, de l'adéquation de la valeur et de la continuité. Les garanties financières doivent être suffisantes pour financer les coûts des opérations de démantèlement résultant des activités prévues dans l'autorisation. En l'absence de tels fonds ou de telles dispositions en matière de financement, il se peut que l'exploitant ne soit pas financièrement à même de conduire les opérations qui seraient nécessaires pour mettre l'installation définitivement à l'arrêt et de démanteler l'installation le site. Aussi, l'organisme de contrôle peut-il être tenu d'intervenir au tout début pour faire en sorte que les exigences de la NSCA soient satisfaites. L'organisme de contrôle peut en outre également devoir passer par la voie juridique pour déterminer s'il reste des ressources quelconques ou des parties responsables ayant obligation de financer les opérations de démantèlement. S'il est impossible d'identifier une partie responsable, et si le site est réellement abandonné, les pouvoirs publics, en tant

qu'instance de dernier recours, peuvent être tenus de financer les opérations de démantèlement, en considération du bien public.

Dans la pratique toutefois, il peut se présenter des situations où il est déjà trop tard pour générer les fonds nécessaires à partir des recettes d'exploitation. Dans d'autres situations encore, il peut s'avérer difficile de fixer le montant du financement requis pour le D-D, par exemple suite à l'incertitude concernant l'état final du site ou les dispositions en matière d'évacuation des déchets. Dans la Communauté européenne, le démantèlement d'un réacteur nucléaire est considéré comme un projet nécessitant une évaluation d'impact sur l'environnement en bonne et due forme. Cette exigence fait partie du processus d'autorisation des opérations de D-D. En règle générale, cela intervient assez tard dans la vie de la centrale et s'accompagne de consultations avec toute une série d'organismes, notamment les autorités d'aménagement du territoire, les autorités routières, diverses autorités responsables de la protection de l'environnement chargées de la gestion des déchets radioactifs ou conventionnels, des autorités de protection de la nature, du patrimoine naturel, le grand public et, au besoin, les États membres voisins. Conformément au traité Euratom, cela suppose également la mise à disposition de la Commission européenne d'informations sur les plans d'évacuation des déchets. Avant que ces questions soient réglées, il ne peut exister de certitude sur l'état final du site et la gestion des déchets. D'autres difficultés peuvent survenir s'il n'y a pas de plans précis concernant la gestion à long terme des déchets radioactifs résultant du D-D. Dans certains cas, comme au Royaume-Uni par exemple, cela peut nécessiter la construction de nouveaux dispositifs d'entreposage à court terme sur les sites en cours de D-D, afin d'accueillir les déchets en attendant qu'il soit décidé de leur sort à long terme. La construction puis la démolition de ces dispositifs entraînent des coûts supplémentaires.

4. CONCLUSIONS ET MESSAGES CLES

Le WPDD a examiné l'expérience accumulée par les exploitants et les autorités de sûreté sur la manière de gérer la transition de l'exploitation à la phase de D-D pour une centrale nucléaire. Cela a permis de confirmer l'absence de points faibles systématiques dans la réglementation en matière de sûreté nucléaire. Cela a également permis d'identifier certaines questions et orientations qui ressortent suite à la réduction des risques nucléaires, comme l'attention croissante portée aux risques industriels classiques et aux questions environnementales, ou encore à l'évolution des conditions de travail. Les messages liés à ces observations sont les suivants.

- Concernant, de manière générale, la protection de la santé et de la sûreté, une réglementation simultanée de la sûreté nucléaire et de la sécurité industrielle traditionnelle aurait peut-être besoin d'être développée de manière détaillée, car le deuxième point prend de plus en plus d'importance dans les opérations de D-D.
- Les dispositions concernant la qualification des centrales et des équipements en vue d'opérations de D-D doivent être réexaminées. Elles doivent garantir la souplesse des exigences en matière de qualification, leur proportionnalité aux conséquences en matière de sûreté et faire en sorte que ces exigences ne soient tout simplement pas reprises de la phase d'exploitation sans réexamen.
- En phase de D-D, la contamination radioactive de la centrale et des bâtiments, outre le fait qu'elle affecte la sûreté radiologique sur le lieu de travail, exerce une influence importante sur des points tels que la gestion des déchets et la protection de l'environnement, les problèmes socio-économiques associés à l'état final du site et les coûts globaux. Il est donc important que les organismes chargés de ces questions plus générales interviennent dans le choix des solutions techniques de D-D.
- Au cours de la transition de l'exploitation au D-D, les opérations sur le site nucléaire se réduisent à un ensemble de projets et d'objectifs divers et changeants. La question qui se pose est de savoir comment faire évoluer au mieux les systèmes de gestion et de réglementation

pour qu'ils s'adaptent aux nouvelles opérations et aux nouveaux régimes de travail. Un problème particulier réside dans la manière de conserver les standards élevés actuels avec une main-d'œuvre formée en partie de prestataires intérimaires et de leurs sous-traitants. Les systèmes d'autorisation interne semblent avoir un rôle important à jouer dans ce domaine.

- L'archivage des connaissances s'avère être une source de préoccupation pour les exploitants et les autorités de sûreté. Elle concerne l'archivage d'informations importantes concernant la centrale au cours du D-D, la prise en considération de la participation de personnel temporaire et la récupération des connaissances détenues par les précédents exploitants de la centrale, afin de les utiliser pour la planification et la réalisation du D-D. La compilation d'exemples particuliers sur la manière de résoudre le plus efficacement cette question pourrait s'avérer bénéfique.
- Il est désormais communément admis que des dispositions sont nécessaires pour garantir en temps opportun les fonds appropriés pour le processus de D-D. Le cadre requis existe déjà dans de nombreux pays, mais il ne peut être mis en œuvre efficacement sans une évaluation réaliste et rapide des coûts globaux ainsi que du calendrier des échéances. Les incertitudes, en particulier en ce qui concerne l'état final des sites, les dispositions en matière de gestion et d'évacuation des déchets, posent aujourd'hui problème dans ce domaine, et une réflexion plus approfondie s'avère nécessaire à ce sujet.

Enfin, on constate que nombre de ces questions mobilisent diverses autorités, outre l'autorité de sûreté nucléaire ; des mesures garantissant une communication et une coordination efficaces sont donc essentielles.

Annexes

**Exemples d'évolutions récentes en matière
d'autorisations pour le D-D dans divers pays :
Points importants et pratiques émergentes**

Annexe 1

ALLEMAGNE

1. Cadre juridique et réglementaire du processus de D-D

Les bases juridiques des procédures d'autorisation de déclasserment d'installations nucléaires en Allemagne sont constituées par les ordonnances statutaires de la Loi sur l'énergie atomique (Atomgesetz, AtG) promulguées en vertu de cette même loi, et par des dispositions administratives générales. La section 7, paragraphe 3 de la Loi sur l'énergie atomique contient l'exigence de base relative à l'autorisation de déclasserment. Elle stipule que, pour toute installation autorisée conformément à la section 7, paragraphe 1 de la Loi sur l'énergie atomique, le déclasserment, le confinement sûr ou le démantèlement de cette installation ou de certaines de ses parties après sa mise à l'arrêt définitif nécessiteront une autorisation.

La procédure d'autorisation de déclasserment des installations nucléaires est régie par le Décret relatif aux installations nucléaires (Atomrechtliche Verfahrensverordnung, AtVfV), en vertu de la section 7 de la Loi relative à l'énergie atomique. Ce décret contient des règlements relatifs au déclasserment, en particulier en ce qui concerne l'intervention de tiers et l'évaluation d'impact sur l'environnement (EIE).

Le Décret relatif à la radioprotection (Strahlenschutzverordnung, StrlSchV) est lui aussi pertinent pour le déclasserment des installations nucléaires, car il précise les mesures techniques et opérationnelles, les procédures et les précautions permettant de prévenir les dommages causés par les rayonnements ionisants. Cela comprend notamment la définition des principes de radioprotection, les dispositions concernant le transport et l'expédition transfrontière des matières radioactives, l'assainissement, les connaissances en matière de radioprotection, l'organisation de la radioprotection dans les centrales, la protection des individus dans les zones de radioprotection, notamment la supervision physique, la protection du public et de l'environnement, et la protection contre les incidents importants pour la sûreté, ainsi que les déchets radioactifs.

L'obligation d'une évaluation d'impact sur l'environnement (EIE) pour le démantèlement et le déclasserment des installations nucléaires est stipulée dans

la Loi relative à l'EIE (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung, UVPG). Les lois AtG et AtVfV comportent également des dispositions importantes concernant l'exécution de l'EIE.

On trouve toute une série de codes et de lignes directrices, essentiellement de nature technique, au niveau « sous-juridique », c'est-à-dire sous les lois et décrets. Ce sont, en particulier, les publications du ministère fédéral de l'Environnement, de la Protection de la nature et de la Sûreté nucléaire (Bundesministerium für Umwelt, BMU), les instructions administratives et les recommandations de la Commission de radioprotection (Strahlenschutzkommission, SSK) et de la Commission sur la sûreté des réacteurs (Reaktorschutzkommission, RSK), ainsi que les dispositions de la Commission de normalisation nucléaire (Kernteschnischer Ausschuss, KTA).

2. Participants à la procédure d'autorisation et de supervision nucléaires

Lors du déclassement d'une installation nucléaire, l'exploitant ou le propriétaire doit déposer une demande d'autorisation de déclassement. Dans le cas d'installations assez importantes, la procédure comporte plusieurs étapes. Des autorisations partielles sont délivrées à chaque stade.

La demande d'autorisation, accompagnée des documents requis, doit être soumise à l'autorité de réglementation du *Land* (État fédéré) où est implantée la centrale. Ces documents décrivent notamment la procédure de déclassement, les mesures prévues pour le démantèlement, les techniques à utiliser, l'impact sur l'environnement, l'évaluation de sûreté, et les dispositions en matière de radioprotection. Les détails correspondants figurent dans le Décret relatif aux installations nucléaires.

Il est important pour le demandeur de bien planifier ses demandes d'autorisation successives. Lors d'une première demande, il est tenu de présenter le concept global de D-D et de s'assurer qu'il est valable. L'EIE fait partie de la procédure d'autorisation et analyse l'ensemble des incidences d'un projet donné sur l'environnement. En général, l'autorisation de déclassement annule l'autorisation d'exploitation.

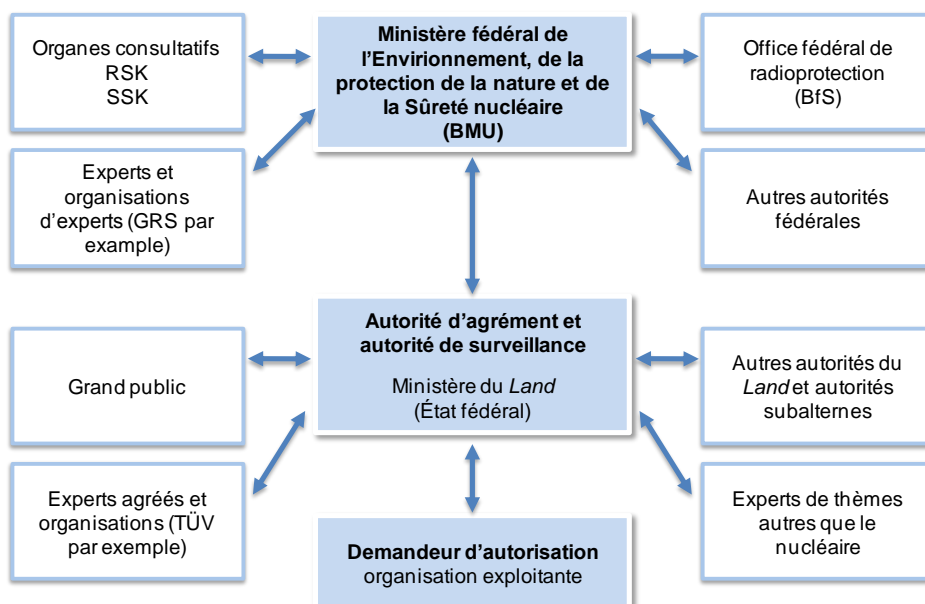
Figure 1: **Procédure de déclasserement des installations nucléaires**

Mise à l'arrêt définitif →	Enlèvement des éléments combustibles	Démantèlement immédiat ou démantèlement après confinement sûr	Utilisation ultérieure
Exploitation			
	Phase de post-exploitation		
	Planification d'une autorisation suivant la section 7 paragraphe 3 de la Loi sur l'énergie atomique	Déclasserement	
			État final
Autorisation d'exploitation		Autorisation(s) de déclasserement	Libération des obligations de la Loi sur l'énergie atomique

Chaque Land applique la Loi relative à l'énergie atomique sous la supervision du gouvernement fédéral (pouvoir exécutif fédéral). L'autorité réglementaire compétente en matière de délivrance, d'annulation ou de retrait des autorisations est le ministère du Land concerné. Les travaux autorisés dans le cadre de l'autorisation de déclasserement sont supervisés par l'autorité de réglementation du *Land*, afin d'en assurer la conformité aux conditions et limites spécifiées. Des experts indépendants sont généralement engagés pour réaliser des contrôles et des évaluations supplémentaires à la demande de l'autorité de réglementation.

Le BMU supervise les opérations d'autorisation et de surveillance des *Länder*, auxquels il est habilité à donner des orientations. Dans ce cadre, il peut faire appel aux conseils techniques et scientifiques de la Commission de sûreté des réacteurs (Reaktorsicherheitskommission, RSK), de la Commission de radioprotection (Strahlenschutzkommission, SSK), des organisations d'experts [par exemple, de la Société de sûreté pour les réacteurs (Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit mbH, GRS)] et de l'Office fédéral de radioprotection (Bundesamt für Strahlenschutz, BfS).

Figure 2: Relations entre les parties intervenant dans le processus de D-D



3. Guide du déclassé

Le Guide du déclassé des installations nucléaires stipulé en section 7 de la Loi relative à la sûreté nucléaire a été adopté en 1996 dans le cadre d'un consensus entre le gouvernement fédéral et les États fédéraux, afin de favoriser une approche efficace et harmonisée des procédures d'autorisation de déclassé. Ce guide poursuit les objectifs suivants :

- réunir les aspects de l'autorisation et de la supervision ayant une importance dans le cadre des procédures de déclassé,
- élaborer une vision commune entre le gouvernement fédéral et les États fédérés sur la manière de réaliser les procédures de déclassé,
- harmoniser autant que possible les avis et les approches.

Ce guide contient en particulier des propositions d'approche pratique concernant le déclassé, ainsi que le confinement sûr et le démantèlement des installations nucléaires, conformément à la section 7 de la Loi relative à la sûreté nucléaire afférente à l'application du cadre réglementaire sous-juridique, à la planification et à la préparation de mesures de déclassé, ainsi qu'à

l'autorisation et à la supervision. Ce guide est actuellement révisé et adapté aux changements intervenus dans le cadre réglementaire depuis 1996.

4. Risques potentiels et mesures visant à garantir la sûreté durant les procédures de D-D

Contrairement à ce qui se passe durant l'exploitation d'une installation nucléaire, il n'y a pendant le déclasséement pratiquement pas de potentiel énergétique pour que soit libérée une quantité considérable de substances radioactives en raison de la criticité et de la décroissance radioactive ou des valeurs de pression et de température de la source d'énergie. Le déclasséement d'une installation nucléaire est par ailleurs caractérisé par une diminution continue des stocks de radionucléides de la centrale, principalement grâce à l'enlèvement des éléments de combustible et des déchets issus de l'exploitation hautement actifs, à la décontamination et au démantèlement des matières contaminées et activées, ainsi qu'à l'enlèvement définitif de tous les radionucléides résiduels dépassant les seuils de libération et à la dispense des contrôles réglementaires. Généralement parlant, cette diminution des stocks coïncide avec une diminution continue des risques potentiels au fur et à mesure que le démantèlement avance. Ce fait est pris en compte en introduisant, au niveau du cadre réglementaire sous-juridique, des règlements et des recommandations spécifiques en matière de déclasséement, mais aussi en appliquant le cadre réglementaire existant ou en retirant, au cours de la procédure d'autorisation, les règlements et exigences de supervision, au fur et à mesure de la diminution des risques potentiels.

Les mêmes normes générales de sûreté s'appliquent durant le déclasséement et l'exploitation d'une installation nucléaire, même s'il existe quelques différences notables sur certains points. Par exemple, le cas de criticité ne s'applique plus aux réacteurs une fois que tous les éléments de combustible ont été retirés de la centrale et le taux de radioactivité libérée dans l'environnement suite aux émissions autorisées de liquides et de gaz est le plus souvent considérablement plus faible.

D'ordinaire, lors de projets de déclasséement, il convient de prendre en considération et d'évaluer sur le plan de la sûreté les phénomènes suivants :

- Incendie dans l'installation.
- Fuite des cuves ou des systèmes.
- Chute de charges.
- Défaillance du réseau d'alimentation.

- Accident de criticité (lorsqu'il reste une quantité importante de combustible nucléaire).
- Pénétration d'eau dans l'enceinte de confinement.
- Atteintes externes (séismes, tempêtes, inondations, infiltration de gaz).

Presque tous les accidents survenant dans une centrale peuvent être rattachés aux « accidents de base », tels que l'incendie, la fuite d'une cuve contenant un fluide radioactif et la chute de charges. Dans une installation, l'incendie est l'un de ces « accidents de base » significatifs du point de vue radiologique, en particulier si l'incendie résulte de la défaillance du système de filtration.

L'inspection et la supervision réglementaires régulières, du début de la construction jusqu'à la fin du déclassé, sont d'importants outils pour garantir la sûreté. La responsabilité du contrôle incombe à l'autorité de l'État fédéral (Land) concerné. Fondamentalement, la philosophie et le programme des contrôles réglementaires sont similaires au cours des phases d'exploitation et de déclassé. L'autorité de supervision est particulièrement attachée au respect du cadre juridique et des exigences liées aux autorisations. Avec l'aide d'experts agréés, elle surveille en particulier :

- la conformité aux procédures d'exploitation ;
- les seuils de rejet ;
- les critères de dispense de contrôle réglementaire pour les matières, les bâtiments et les sites ;
- la radioprotection des professionnels et du grand public.

L'expérience accumulée lors de divers projets de déclassé d'installations nucléaires en Allemagne montre que l'expertise du personnel d'exploitation de la centrale est des plus appréciables pour garantir l'efficacité et la sûreté du D-D. C'est pourquoi les exploitants s'efforcent autant que faire se peut d'intégrer le personnel d'exploitation lors de la phase de déclassé.

5. Rétenion d'informations et documentation

La tenue de registres d'informations importantes pour les questions de déclassé concerne premièrement les données liées à la construction et à l'exploitation des installations nucléaires, données auxquelles il sera nécessaire de pouvoir accéder plus tard durant la phase de déclassé et, deuxièmement,

les données générées durant le déclassé et qui sont importantes pour la documentation à long terme de cette dernière phase.

Les exigences de base en matière de documentation sont pour l'essentiel définies dans les lignes directrices du Ministère fédéral de l'intérieur (*Bundesministerium des Inneren*, BMI) intitulées « Principes de base pour la documentation des données techniques par le postulant/candidat à la construction, l'exploitation et le déclassé des centrales nucléaires » et « Exigences en matière de documentation pour les centrales nucléaires », ainsi que dans la norme de sûreté 1404 de la Commission de normalisation nucléaire (KTA) intitulée « Documentation pour la construction et l'exploitation des centrales nucléaires ». L'obligation de conserver l'ensemble de la documentation pertinente à disposition découle par le n° 2.1 des Critères de sûreté, lequel stipule que toute la documentation nécessaire à l'évaluation de la qualité doit être maintenue à disposition.

Il ne suffit pas de documenter l'état de la centrale de manière circonstanciée en début d'exploitation, il faut que la documentation correspondante intègre toutes les modifications et rende compte de l'état réel de la centrale à tout moment. On s'assure ainsi que les informations pertinentes de la phase d'exploitation seront disponibles au besoin pour la phase de déclassé. La durée de conservation des registres dépend du type de documents et de la nécessité ou non de les conserver à disposition. Dans la perspective de la supervision réglementaire en matière nucléaire, l'autorité compétente s'assure que les registres ont été dûment mis à jour et correctement archivés.

Comme pour la phase d'exploitation, les informations de la phase de déclassé devant être maintenues disponibles sur des durées plus longues couvrent de nombreux thèmes, comme l'exploitation, la surveillance et la radioprotection, et plus particulièrement :

- les comptes-rendus des équipes ;
- les comptes-rendus de surveillance et les mesures des rejets d'activité ;
- les rapports sur les accidents et les incidents, ainsi que les mesures correctives choisies ;
- les registres des mesures des doses individuelles et des doses au corps entier ;

- les registres de données relatives à l'extraction, la production, l'acquisition, le transfert et autres manipulations des substances radioactives ;
- les comptes-rendus des mesures de contamination dans les cas où les seuils ont été dépassés ;
- les comptes-rendus concernant la libération de matières radioactives et non radioactives, avec les méthodes de mesure et les procédures d'assainissement.

Les registres et la documentation doivent être remis à l'autorité compétente à la demande de cette dernière.

Pour les projets de déclasserment à venir, il sera obligatoire de remplir un rapport final récapitulatif documentant, en particulier, le déclasserment, le démantèlement et l'état final de l'installation ou du site ; ce rapport devra être conservé avec la documentation. Une exigence correspondante sera incluse dans la version actuelle du Guide du déclasserment.

6. Financement des opérations de D-D

Dans le cas d'installations propriété ou héritage de l'État fédéral (réacteurs de recherche, installations au sein de centres de recherche ou d'universités, réacteurs prototypes et centrales nucléaires de Greifswald et de Rheinsberg), les fonds de déclasserment proviennent du budget fédéral annuel. Dans le cas des installations de recherche et prototypes, le gouvernement fédéral couvre généralement 90 % des coûts, le reste étant assuré par le Land concerné. Le déclasserment des centrales nucléaires de Greifswald et Rheinsberg, héritées de l'ex-République démocratique allemande, est entièrement financé par le gouvernement fédéral. Ce financement couvre toutes les dépenses encourues pour les phases de post-exploitation et de transition, l'évacuation des assemblages combustibles, l'établissement de la procédure d'autorisation, le démantèlement de la partie radioactive de l'installation et l'évacuation des déchets radioactifs, avec toutes ses phases préparatoires.

Dans le cas d'installations privées (centrales nucléaires et installations du cycle du combustible, par exemple), c'est au propriétaire de l'installation concernée d'accumuler des provisions durant la phase d'exploitation. La base juridique régissant l'accumulation et la gestion des provisions résulte de l'interaction de plusieurs lois :

- la Loi sur l'énergie atomique (*Atomgesetz*, AtG) impose l'enlèvement des déchets ;

- le Code du commerce (*Handelsgesetzbuch*, HGB) exige de réunir des provisions pour les futurs risques ;
- la Loi de l'impôt sur le revenu (*Einkommensteuergesetz*, EStG) réglemente la taxation des provisions.

Ces provisions couvrent les coûts de la phase de post-exploitation, au cours de laquelle l'installation est préparée au démantèlement après la mise à l'arrêt définitif (et l'enlèvement des éléments combustibles et des déchets issus de l'exploitation), les coûts de la procédure d'autorisation et de la supervision, les coûts du démantèlement (démantèlement et entreposage provisoire de tous les composants et bâtiments de la zone contrôlée) et le coût de l'entreposage provisoire et définitif de tous les déchets radioactifs issus du déclassement. Ces provisions sont inscrites en compte au nom des propriétaires des installations et gérées par ces derniers. Ces provisions diminuant les revenus imposables, il convient de déterminer chaque année le montant affectable à ces mêmes provisions, de manière à pouvoir le justifier devant l'administration fiscale, qui les contrôle.

7. Pratiques émergentes

7.1. Enlèvement et transport de grands éléments entiers

On assiste de plus en plus à une nouvelle tendance lors du démantèlement, à savoir l'enlèvement de grands éléments non démantelés et leur transport puis leur placement dans des installations d'entreposage à court terme. En 2007, des autorisations ont été accordées aux centrales nucléaires de Greifswald (tranches 1 à 4) et Rheinsberg (toutes deux propriété de la société EWN GmbH) pour l'enlèvement de cuves de réacteur complètes non démontées et leur transport vers l'installation d'entreposage de Lubmin. Durant cette période d'entreposage provisoire, les stocks de radionucléides des éléments diminueront suite à la décroissance radioactive et leur découpage pourra donc s'effectuer avec moins de précautions en matière de radioprotection. Une fois qu'une installation d'évacuation définitive aura été mise en exploitation, il faudra décider si les éléments découpés peuvent être dispensés des contrôles réglementaires ou s'ils doivent être évacués en tant que déchets radioactifs. Le réacteur à haute température de Jülich (AVR GmbH, filiale d'EWN GmbH) illustre également cette tendance. Il est prévu de remplir la cuve du réacteur d'AVR de béton léger et de hisser la cuve toute entière (2 000 tonnes environ) hors du bâtiment du réacteur. Elle doit ensuite être placée non loin dans une installation d'entreposage à court terme.

7.2. *Gestion des déchets radioactifs*

Le 22 mai 2002, le dépôt de Konrad a été autorisé à recevoir tous types de déchets radioactifs non thermogènes. Toutes les actions en justice contre la délivrance de cette autorisation ont été rejetées par la Cour compétente le 8 mars 2006. Les réclamations contre la décision de la Cour ont été catégoriquement rejetées par la Cour fédérale administrative le 3 avril 2007. Après les aménagements nécessaires, cette ancienne mine de fer sera convertie en dépôt de déchets radioactifs non thermogènes. Le 30 mai 2007, le BMU a désigné l'Office fédéral de radioprotection (BfS) comme l'autorité compétente pour conduire ces travaux. Le BfS a constitué un groupe de projet et immédiatement lancé les travaux, qui devraient être terminés dans un délai de six ans, autrement dit en 2013.

Aussi, dans le projet de déclasserment de la centrale nucléaire de Lingen (*Kernkraftwerk Lingen, KWL*) – actuellement maintenue en confinement sûr – une demande de démantèlement a-t-elle été déposée en 2008, au motif que l'on pourrait disposer dans un avenir prévisible d'un dépôt pour les déchets issus du déclasserment.

Il est possible que l'espoir de disposer d'un stockage définitif influence la planification du démantèlement et du déclasserment au niveau du choix de la stratégie de déclasserment, de la gestion des déchets et de la nécessité (ou non) d'un entreposage pour les déchets issus du déclasserment.

Annexe 2

ESPAGNE

1. Introduction

Le cadre réglementaire de référence pour le déclasséement des installations nucléaires espagnoles est défini par le décret royal 1836/1999, portant approbation du règlement sur les installations nucléaires et radioactives, lequel contient, pour la première fois, le processus administratif d'autorisation pour le déclasséement des installations nucléaires et radioactives, et qui réglemente la procédure administrative dans son ensemble, en spécifiant la documentation que les exploitants de ces installations doivent fournir. Le chapitre VI de ce règlement sur les installations nucléaires et radioactives est entièrement consacré au système d'autorisations administratives pour le déclasséement de telles installations.

Deux autorisations de base sont nécessaires pour le déclasséement d'une installation nucléaire : l'autorisation de démantèlement, dont la délivrance est liée à l'arrêt de l'exploitation, et la déclaration de déclasséement, qui doit libérer l'exploitant de ses responsabilités en matière nucléaire.

Pour obtenir la déclaration de démantèlement, grâce à laquelle il peut réaliser les travaux de déclasséement, l'exploitant doit fournir les documents suivants :

- Rapport de sûreté.
- Réglementation d'exploitation.
- Spécifications techniques applicables à la phase de démantèlement.
- Manuel d'assurance qualité.
- Manuel de radioprotection.
- Plan d'urgence sur site.
- Plan de gestion des déchets radioactifs.
- Plan de réhabilitation du site.
- Étude financière/économique.

Outre la conformité à la réglementation nucléaire, l'autorisation de démantèlement est subordonnée à une évaluation d'impact sur l'environnement de la part du ministère de l'Environnement.

2. Santé et sécurité de la main-d'œuvre

La transition entre exploitation et déclasséement de la centrale nécessite un changement de mentalité chez l'exploitant et de se défaire d'une « mentalité nucléaire » stricte, qu'exige l'exploitation sûre et fiable d'une centrale nucléaire, pour s'orienter plus vers une « mentalité de sécurité industrielle et de radioprotection », caractéristique de ce qui sera un site de construction durant la phase de déclasséement.

Pour la radioprotection des travailleurs au cours du déclasséement, il faut prendre en compte la perte des barrières physiques, la proximité des sources de rayonnement par rapport aux travailleurs et la surveillance de la contamination radioactive. Une connaissance détaillée de la situation radiologique dans les différentes zones de travail et de son évolution au fil du temps est par ailleurs nécessaire.

La formation du personnel et la surveillance de l'environnement de travail sont des points auxquels l'organisme de réglementation demande d'attacher une grande importance.

La sécurité industrielle prend plus d'importance lors du déclasséement que durant l'exploitation et une attention soutenue est nécessaire pour minimiser les risques supplémentaires inhérents à l'ajout d'un environnement de construction, en plus du démantèlement de l'installation nucléaire.

Une fois que le combustible usé a été retiré de la centrale, les conséquences des risques liés à des causes accidentelles sont bien moins moindres que pour une centrale en exploitation. Dans ce cas, les limites de dose efficace annuelle appliquées pour les membres du public, en prenant en compte toutes les voies d'exposition, sont réduites à 5 mSv/a.

3. Surveillance de la contamination radioactive

Durant les opérations de démantèlement, surtout celles de découpe et celles qui libèrent des particules radioactives dans l'environnement de travail, les travailleurs peuvent être exposés à une contamination interne par des matières radioactives. L'organisme de contrôle exige par conséquent un programme de surveillance plus étendu du poste de travail et de la contamination individuelle que durant l'exploitation, notamment pour la contamination alpha.

Les systèmes de ventilation doivent être adaptés aux niveaux de contamination de l'environnement attendus et tenir compte des changements de configuration durant le déclassement.

4. Approbation d'une modification ou de l'installation d'une nouvelle centrale et d'un nouvel équipement

La première étape consiste à définir si un système, une centrale ou un équipement est ou non important pour la sûreté ou la radioprotection. Lorsqu'un système est important pour la sûreté, l'analyse d'accidents veut qu'il soit inclus dans les spécifications techniques et l'approbation des modifications suit le même processus que durant l'exploitation.

Les systèmes considérés importants pour la radioprotection sont ceux qui ne sont pas décrits dans l'analyse d'accidents mais qui contribuent à prévenir tout impact hors site, en assurant un confinement et une réduction des risques appropriés (autrement dit, protection contre les incendies, ventilation, gestion des déchets radioactifs, etc.). Ces systèmes ne sont pas inclus dans les spécifications techniques et des programmes de surveillance spécifiques leur sont dédiés. Ces programmes comportent une description du système, ainsi que des conditions d'exploitation, des actions et des critères de surveillance.

Une autorisation de modification pour ces systèmes n'est pas nécessaire tant que les conditions d'exploitation, les actions et les critères de surveillance ne sont pas modifiés.

5. Maîtrise des problèmes humains et organisationnels

Les règles de fonctionnement de la phase d'exploitation ne s'appliquent pas à la phase de démantèlement et de déclassement. Cela étant, l'intégration de personnes disposant d'une expérience opérationnelle est très importante, car ils connaissent les systèmes de la centrale et les zones pouvant être contaminées. Ci-après, vous pouvez voir le diagramme type de l'organisation du chantier dans la phase de démantèlement.

Les règles de fonctionnement en phase de démantèlement ne requièrent pas de travaux postés. Ce document d'autorisation ne fait que réglementer la présence d'opérateurs/de superviseurs dans la salle de commande et de surveillance durant les horaires de service.

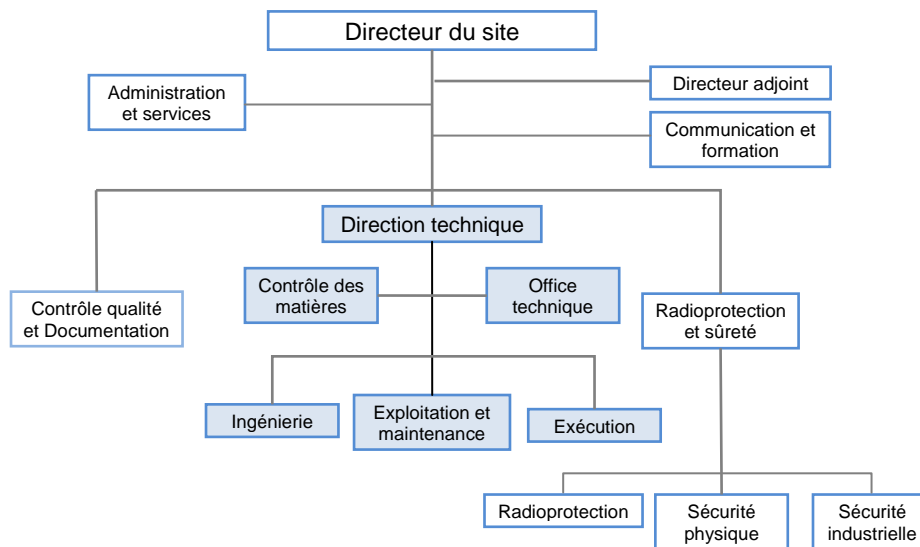
Le nombre d'opérateurs/de superviseurs responsables requis par le autorité de contrôle est considérablement inférieur à celui exigé durant l'exploitation.

Le nombre de personnes requis pour le plan d'urgence est lui aussi adapté aux risques plus faibles durant le déclassement.

6. Rétention d'informations

La rétention d'informations est une question importante pour le autorité de contrôle. En Espagne, ce point est réglé par l'accord de coopération entre les compagnies d'électricité et l'organisme en charge de la gestion des déchets radioactifs (*Empresa Nacional de Residuos Radioactivos*, ENRESA), qui couvre le transfert d'informations, la collaboration durant la phase de transition et le transfert de personnes clés en cas de besoin.

Figure 1 : **Organisation du démantèlement sur site de l'ENRESA**



7. Financement des opérations de D-D

Conformément au décret royal 1522/1984, portant création de l'ENRESA, et au décret royal 1349/2003, par lequel les aspects financiers ont été réglés, les coûts liés à la gestion des déchets radioactifs et au déclassement des installations sont assurés par les producteurs de tels déchets. Ces charges sont financées par le biais d'un fonds institué à cet effet.

Le scénario envisagé en Espagne dans le VI^e plan général de gestion des déchets radioactifs distingue 2 grandes périodes de financement :

- la période historique, depuis les origines, en 1985, jusqu'à l'année 2006, avec le 31 mars 2005 comme date particulièrement importante, car c'est à alors qu'a été institué un nouveau système de financement des centrales nucléaires, que nous verrons plus loin ; et
- la période future, de 2007 jusqu'à la fin de la période de gestion, vers l'an 2070.

Sur le coût total de gestion des déchets, qui s'élève à 13 023 millions EUR, la répartition est la suivante : 48 % pour le combustible usé/les déchets de haute activité, 20 % pour le démantèlement et le déclassement des installations, 12 % pour les déchets de faible et moyenne activité, 3 % pour la R-D, 16 % sont d'ordre structurel et le 1 % restant résulte d'autres activités. Les dépenses effectivement encourues jusqu'à fin 2005 représentent environ un quart de ce total.

Ces coûts sont financés par des revenus provenant de différentes filières :

- Taxe sur le prix de l'électricité couvrant la gestion des déchets radioactifs et le combustible usé produit dans les centrales nucléaires, ainsi que le démantèlement et le déclassement de ces dernières, pour les installations exploitées avant le 1^{er} avril 2005, ainsi que la gestion des déchets radioactifs provenant d'activités de recherche directement liées à la production d'électricité par le nucléaire et les opérations de D-D devant être effectuées suite aux opérations d'extraction et de traitement de l'uranium réalisées avant le 4 juillet 1984.
- Facturation des centrales nucléaires couvrant la gestion des déchets radioactifs et le combustible usé produit dans ces dernières, ainsi que leur démantèlement et leur déclassement, pour les installations exploitées après le 1^{er} avril 2005.
- Facturation d'autres installations radioactives couvrant les coûts de gestion des déchets radioactifs générés dans ces installations.

Les sommes totales collectées et placées dans le fonds via différentes filières de financement, notamment le rendement financier, doivent couvrir les coûts encourus, de sorte à ce que le solde résultant soit nul. Les montants présentés dans le plan général de gestion des déchets radioactifs sont révisables une fois l'an par les autorités, par un décret royal, à la lumière d'un rapport économique-financier actualisé des activités correspondantes.

Ce dispositif de paiement par anticipation a été établi de sorte à ce que les provisions constituées par l'application du pourcentage fixé s'accumulent et permettent de financer les coûts à venir. Les fonds accumulés, qui équivalent à la différence entre les revenus et les dépenses annuelles à laquelle s'ajoute le rendement financier, sont administrés par ENRESA, sous la supervision des autorités gouvernementales compétentes

ÉTATS-UNIS

1. Introduction

Au cours des dernières décennies, des opérations réalisées dans des installations nucléaires autorisées aux États-Unis ont entraîné une contamination radiologique sur nombre de sites. Cette contamination doit être réduite ou stabilisée à temps et de manière efficace pour assurer la protection du grand public et de l'environnement avant que les sites puissent être libérés et l'autorisation d'exploitation résiliée.

Aux États-Unis, le déclassement suppose de retirer du service une installation ou un site en toute sûreté et de réduire la radioactivité résiduelle à un niveau permettant de libérer la propriété pour une utilisation sans restrictions ou sous conditions, et de résilier l'autorisation. Les mesures de déclassement sont généralement prises par l'exploitant avant la résiliation de son autorisation. Dans certains cas, des installations non autorisées peuvent être nécessaires pour la décontamination et le déclassement du site, afin de respecter les limites de rejet réglementaires. La présente annexe s'intéresse aux aspects du déclassement des installations autorisées par la Commission de la réglementation nucléaire (*Nuclear Regulation Commission*, NRC). Elle donne une vue d'ensemble du programme de déclassement, qui a évolué au cours des deux dernières décennies, et qui est aujourd'hui un programme bien développé, sûr, efficace et efficace.

2. Vue d'ensemble du programme de déclassement de la NRC

2.1 *Évolution historique*

En 1988, la NRC a édicté des règlements dans les sections 30, 40, 50, 51, 70 et 72 du titre 10 du Code fédéral de la réglementation (*Code of Federal Regulations*, CFR) (parution le 27 juin 1988, en page 24018 du volume 53 du Registre fédéral (*Federal Register*, FR) instituant des critères pour le déclassement des installations autorisées. En 1990, des critères d'assainissement fondés en partie sur les concentrations de radioactivité résiduelles ont été proposés dans le cadre d'un plan de gestion du déclassement des sites (*Site Decommissioning Management Plan*, SDMP). Des critères plus appropriés,

intégrant la notion de risque et fondés sur la dose calculée, ont été proposés à la délibération publique en 1994 (parution le 22 août 1994 en page 43200 du Registre fédéral) et la règle définitive a été publiée en 1997. Constituant la sous-section E de la section 20 du titre 10 du CFR (parution le 21 juillet 1997 en page 39058 du Registre fédéral), elle est communément appelée Règle de résiliation d'autorisation (*License Termination Rule*, LTR).

En juillet 1998, la NRC a demandé à son personnel de préparer des documents d'orientation pour la règle définitive concernant les critères radiologiques liés à la résiliation d'une autorisation (*Final Rule on Radiological Criteria for License Termination*). Dans ce cadre, le personnel de la NRC a élaboré plusieurs documents d'orientation, notamment un plan d'examen standard (*Standard Review Plan*, SRP) (NUREG-1727, septembre 2000), afin d'aider les exploitants à préparer les documents de déclassement et à fournir au personnel des critères homogènes pour l'examen des dossiers soumis par les exploitants. La NRC a organisé plusieurs ateliers avec des parties prenantes pour recueillir leurs suggestions et faire évoluer ce SRP. En septembre 2003, la NRC a actualisé plusieurs documents d'orientation sur le déclassement, dont le SRP, et les a réunis en un guide en trois volumes intitulé NUREG-1757, « Consolidated Decommissioning Guidance » (« Compilation des principes du déclassement »), qui annulait et remplaçait tous les précédents documents d'orientation concernant le déclassement des sites de traitement des matières.

Suite à la mise en œuvre de la LTR, un petit nombre d'exploitants de sites de traitement des matières étaient dans l'incapacité de répondre aux critères, parce que leurs installations, appelées dans la suite « sites anciens », étaient dans la phase de déclassement et qu'elles ne pouvaient terminer les travaux correspondants pour des raisons techniques ou financières. Pour ces sites et tout autre « site ancien » dans l'impossibilité de financer des travaux de restauration, il ne restait plus à la NRC comme dernière possibilité que de chercher des fonds auprès du Congrès pour l'assainissement du site et de laisser une autre agence (nationale ou fédérale) piloter les efforts de restauration. Les agents de la NRC se sont penchés sur la question et ont mis en œuvre un programme réglementaire plus audacieux pour un nombre restreint de sites. En juin 2002, la NRC a demandé à ses agents d'analyser plus avant les questions liées à la LTR, en particulier la prévention de sites anciens. En mai 2003, les agents ont préconisé un ensemble de mesures pour empêcher qu'apparaissent d'autres sites de ce type. L'ensemble de mesures portait sur deux points : (1) la modification des activités d'exploitation ; et (2) la modification des garanties financières du déclassement. En mai 2004, la NRC a publié, à l'intention de tous les titulaires d'autorisations d'exploitation de réacteurs de puissance, de réacteurs de recherche et d'essai, et des sites en cours de déclassement, un récapitulatif des questions réglementaires (*Regulatory Issue Summary*), pour les informer du

plan directeur envisagé et de ses bases techniques. Le 17 juin 2004, la suppression de l'intitulé Plan de gestion du déclassé des sites (*Site Decommissioning Management Plan*, SDMP) a été inscrite au registre fédéral (69 Federal Register 33946). La NRC gère désormais les sites de traitement de matières en cours de déclassé comme des « sites complexes », dans le cadre d'un programme de déclassé très complet.

2.2 Initiatives d'auto-évaluation et d'amélioration

La NRC a lancé une initiative visant à améliorer en continu le processus d'autorisation de déclassé des sites et à résilier les autorisations USNRC, conformément au titre 10 de la CFR, sous-section E de la section 20. Cette initiative est plus connue sous l'intitulé « Integrated Decommissioning Improvement Plan, IDIP », soit plan intégré d'amélioration du déclassé. Cette initiative poursuit des objectifs spécifiques, notamment : présenter un plan « d'amélioration continue » du déclassé sur les exercices fiscaux 2004 à 2007 ; suivre et intégrer les améliorations réglementaires résultant de l'analyse de la License Termination Rule (LTR), les améliorations du programme de gestion du déclassé découlant de l'évaluation ce même programme, ainsi que d'autres améliorations proposées par le personnel. Plus récemment, la NRC s'est focalisée sur les questions liées au plan IDIP et les enseignements tirés du déclassé pour étudier les autres aspects à améliorer dans son programme de déclassé et réfléchir à la manière d'améliorer l'élaboration des autorisations pour de nouvelles installations.

3. Processus réglementaire de déclassé et résiliation d'autorisation en toute sûreté

3.1 Critères de déclassé

Pour la protection du public, la NRC prévoit pour toutes les sources et activités des doses émises inférieures à 1 mSv/an. Chaque installation nucléaire ou autre activité autorisée (laboratoire médical, par exemple) est maintenue à une fraction de cette limite après déclassé et résiliation de l'autorisation d'exploitation. Au titre 10 du CFR, sous-section E de la section 20, il est stipulé qu'un site sera considéré acceptable pour une utilisation sans restrictions si la radioactivité résiduelle autre que celle du rayonnement ionisant naturel conduit à une dose efficace totale telle qu'un membre type du groupe critique soit exposé à moins de 0.25 mSv par an, compte tenu des apports des sources souterraines d'eau potable et d'une réduction de la radioactivité résiduelle aux niveaux les plus bas que l'on peut raisonnablement atteindre (*as low as reasonably achievable*, ALARA). L'évaluation des niveaux ALARA prend en compte toutes les atteintes, par exemple les décès suite à des accidents de

transport qui peuvent se produire durant le déclassement et l'évacuation des déchets. Dans certains cas simples, ces évaluations sont purement qualitatives ; dans des cas plus complexes, elles peuvent faire intervenir une analyse quantitative coûts-avantages. Les risques non radiologiques de décès suite à des accidents de transport et d'autres causes sont repris comme des coûts dans ces analyses. On convertit en coût le risque de décès évalué en affectant une valeur monétaire à chaque décès. Cette valeur concorde avec le coût acceptable pour éviter de futures doses (coût monétaire par « homme-sievert » évité). En plus des exigences formulées au titre 10 du CFR, sous-section E de la section 20, d'autres règlements concernant le déclassement des centrales nucléaires sont définis dans les sections 50.75, 50.82, 51.53 et 51.95 du titre 10 du CFR.

3.2 *Processus de déclassement des réacteurs de puissance*

Avant que l'exploitation d'une centrale nucléaire puisse débuter, l'exploitant doit mettre en place ou se doter d'un dispositif financier – un fonds de dépôt ou un cautionnement de sa société mère – pour garantir les fonds suffisants au déclassement ultérieur de l'installation. Les exploitants doivent renseigner la NRC sur l'état de ces dispositifs tous les deux ans (tous les ans, au cours des cinq ans précédant la fin prévue de l'exploitation). Ces obligations donnent au grand public l'assurance raisonnable que des fonds seront disponibles pour assainir le site de la centrale et éviter ainsi les coûteux « sites anciens », qui doivent ensuite être assainis aux frais du contribuable.

Le processus de déclassement d'un réacteur comprend plusieurs grandes étapes : la notification, le dépôt et l'examen du rapport des opérations de déclassement après mise à l'arrêt définitif (*Post-Shutdown Decommissioning Activities Report*, PSDAR), le dépôt du plan de résiliation d'autorisation (*License Termination Plan*, LTP), la mise en œuvre du LTP et l'exécution des opérations de déclassement.

3.2.1 *Notification*

Lorsque l'exploitant a décidé de cesser ses activités de manière définitive, il est tenu de le notifier par écrit à la NRC. Il est en outre tenu d'informer par écrit la NRC une fois que le combustible usé a été entièrement retiré de la cuve du réacteur.

3.2.2 *Rapport des opérations de déclassement après la mise à l'arrêt définitif (PSDAR)*

Deux ans au plus après l'arrêt de l'exploitation, l'exploitant doit déposer un PSDAR comportant :

- une description et un calendrier des opérations de déclassement prévues ;
- une estimation des coûts prévus ;
- on exposé permettant de conclure que les incidences sur l'environnement associées aux opérations de déclassement seront liées à des rapports d'impact sur l'environnement (RIE), publiés comme il se doit.

La NRC accuse réception du PSDAR dans le registre fédéral et le soumet aux observations du public. La NRC doit par ailleurs tenir une réunion publique près de l'installation de l'exploitant pour débattre du PSDAR. Elle ne valide pas le PSDAR.

L'exploitant ne peut procéder à des opérations majeures de déclassement dans les 90 jours suivant la réception du PSDAR par la NRC. Une fois cette période écoulée, il est libre de le faire, dans la mesure où ces opérations :

- n'empêchent pas la libération du site pour une utilisation sans restrictions ;
- n'entraînent pas des incidences notables sur l'environnement non analysées auparavant ; ou
- ne conduisent pas à ce que l'on ait plus l'assurance raisonnable que les fonds appropriés seront disponibles pour le déclasserment.

Dans le cadre des opérations autorisées en vertu de la section 50.59 du titre 10 du CFR, une fois que le PSDAR a été déposé, l'exploitant doit tenir la NRC informée par écrit de toute opération de déclassement qui ne correspondrait pas ou entraînerait un changement notable de calendrier par rapport aux opérations et calendriers figurant dans le PSDAR.

3.2.3 Plan de résiliation d'autorisation (*License Termination Plan, LTP*)

Une demande de résiliation d'autorisation doit être déposée pour chaque réacteur de puissance. Elle doit être accompagnée ou précédée d'un LTP soumis à l'approbation de la NRC. Le LTP doit comprendre :

- une caractérisation du site ;
- une identification des opérations de démantèlement restantes ;
- des plans pour la restauration du site ;
- des plans détaillés pour le contrôle de rayonnement final ;

- une description de la destination finale du site, en cas d'utilisation soumise à restrictions ;
- une estimation actualisée des coûts restants pour le déclasséement du site ;
- un supplément au rapport environnemental qui décrive toute nouvelle information ou modification environnementale notable liée aux opérations envisagées par l'exploitant.

L'exploitant doit par ailleurs faire la preuve que les obligations pertinentes de la règle de résiliation d'autorisation (*License Termination Rule*, LTR) seront respectées.

3.2.4 *Mise en œuvre du plan de résiliation d'autorisation (License Termination Plan, LTP)*

La NRC accuse réception du LTP et le soumet aux observations du public. Elle organise en outre une réunion publique près de l'installation de l'exploitant pour débattre du LTP et du processus d'examen de ce dernier. Celui-ci est similaire à celui utilisé pour les exploitants de sites de traitement des matières et d'installations du cycle du combustible. L'examen technique s'inspire du plan d'examen standard pour l'évaluation des plans de résiliation d'autorisation d'exploitation de réacteurs nucléaires de puissance (NUREG-1700, *Standard Review Plan for Evaluating Nuclear Power Reactor License Termination Plans*). L'approbation du LTP est signalée par un amendement à l'autorisation.

Comme dans le cas des installations de traitement de matières et du cycle du combustible, les agents de la NRC contrôlent l'exploitant pendant les opérations de déclasséement, pour s'assurer que celles-ci sont bien conformes au LTP précédemment approuvé. Les vérifications se composent généralement d'un contrôle radiologique en cours de production et d'un contrôle de confirmation.

Le déclasséement doit avoir été achevé dans les 60 ans qui suivent l'arrêt définitif de l'exploitation, sauf si l'en est décidé autrement par la NRC.

3.2.5 *Achèvement du déclasséement*

Au terme des opérations de déclasséement, l'exploitant transmet un rapport de contrôle de rayonnement final. La NRC résilie l'autorisation si elle établit que :

- le reste du démantèlement s'est effectué conformément au LTP validé ; et
- le contrôle de rayonnement final et la documentation associée montrent que l'installation et le site peuvent être libérés dans le respect de la LTR.

3.3 Processus de déclassement des sites de traitement des matières

3.3.1 Processus de déclassement d'un site complexe

Le processus de déclassement d'un site de traitement de matières est engagé par l'une des conditions suivantes :

- l'autorisation parvient à expiration ;
- l'exploitant a décidé de cesser de façon définitive ses activités principales sur la totalité du site ou sur l'un quelconque des différents bâtiments ou sur un espace extérieur ;
- aucune activité principale n'a été assurée depuis 24 mois ; ou
- aucune activité principale n'a été assurée depuis 24 mois dans l'un quelconque des différents bâtiments ou sur un espace extérieur.

Le processus de déclassement d'un site de traitement de matières complexe comporte plusieurs grandes étapes : la notification, le dépôt et l'examen du plan de déclassement (*decommissioning plan*, DP), la mise en œuvre du DP, et enfin, l'exécution des opérations de déclassement.

Notification

Dans les 60 jours suivant la survenue de l'une des conditions initiant le déclassement, l'exploitant est tenu d'informer la NRC et peut soit commencer les opérations de déclassement, soit, s'il y est invité, déposer un plan de déclassement dans les 12 mois suivant la notification et commencer les opérations de déclassement après acceptation du plan. D'autres calendriers sont possibles au titre de la réglementation, avec l'approbation de la NRC.

Plan de déclassement

Un plan doit être déposé si l'une des conditions de l'autorisation l'impose ou si les procédures et les opérations requises pour le déclassement n'ont pas été préalablement approuvées par la NRC et si ces procédures sont susceptibles

d'accroître les possibles impacts en matière de santé et de sûreté pour les travailleurs ou le grand public, comme dans l'un quelconque des cas suivants :

- les procédures feraient intervenir des techniques non habituellement utilisées durant les opérations d'assainissement ou de maintenance ;
- les travailleurs devraient pénétrer dans des zones normalement non occupées et où les niveaux de la contamination de surface et de rayonnement sont notablement plus élevés que ceux rencontrés à l'habitude durant l'exploitation ;
- les procédures pourraient se traduire par des concentrations atmosphériques notablement plus élevées que celles constatées durant l'exploitation ; ou
- les procédures pourraient conduire à la libération de quantités notablement plus importantes de matières radioactives dans l'environnement que celles liées à l'exploitation.

Le processus d'examen du DP débute par un examen de conformité. Essentiellement un examen administratif, il vérifie, entre autres : (a) si la demande est bien complète ; (b) si les dessins sont bien lisibles ; (c) si les informations sont dans l'ensemble bien appropriées ; (d) les justifications éventuelles pour les informations faisant l'objet de droits de propriété ; et (e) les incohérences techniques flagrantes. L'examen de conformité doit permettre de vérifier que la demande contient les informations suffisantes avant que le personnel ne procède à un examen technique approfondi. Un examen technique restreint est en outre réalisé. Celui-ci doit permettre d'identifier les déficiences techniques notables à un stade précoce, afin d'écartier l'examen technique détaillé d'une demande techniquement incomplète. Au terme de l'examen de conformité, le DP peut être accepté et soumis à un examen technique approfondi ou rejeté et renvoyé à l'exploitant avec l'indication des déficiences. Pour les DP proposant une libération inconditionnelle du site, une évaluation technique complète est engagée après le succès de l'examen de conformité. Cette évaluation réalisée par le personnel est régie par le document d'orientation consolidé sur le déclassement NUREG-1757, Consolidated NMSS Decommissioning Guidance. Les résultats de cette évaluation sont documentés dans une évaluation environnementale (EE) et un rapport d'évaluation de la sûreté (*Safety Evaluation Report*, SER). L'évaluation environnementale est communiquée à l'État concerné et finalisée, entre autres, grâce aux remarques de ce dernier. L'évaluation environnementale finale doit être résumée dans le registre fédéral sous la forme d'un constat d'absence d'impact significatif (*Finding of No Significant Impact*, FONSI), étant entendu toutefois qu'une EIE ne soit pas nécessaire.

L'examen des DP proposant une libération du site avec restrictions comporte deux phases. La phase I se focalise sur les dispositions en matière de garantie financière (*financial assurance*, FA) et de surveillance institutionnelle (*institutional control*, IC) dans le DP. L'examen du reste du DP est engagé seulement si le personnel a pu s'assurer que les dispositions proposées à l'exploitant satisfont aux exigences de la LTR (titre 10 du CFR, sous-section E de la section 20). Les parties applicables de NUREG-1757, Consolidated NMSS Decommissioning Guidance, sont utilisées dans cette phase de l'examen. La phase II de l'examen couvre toutes les autres parties de l'examen technique régi par le document référencé NUREG-1757 et comprend l'élaboration d'une EIE. C'est pourquoi l'une des premières étapes de cette seconde phase est la publication d'une déclaration d'intention d'élaborer une EIE. Les principales étapes de l'élaboration sont les suivantes :

- déclaration d'intention ;
- réunion publique de cadrage ;
- préparation et publication du rapport de cadrage ;
- préparation et publication du projet d'EIE ;
- période réservée aux commentaires publics du projet d'EIE, avec réunion publique ;
- préparation et publication de l'EIE finale ; et
- préparation et publication du compte-rendu de décision (*Record of Decision*, ROD).

Parallèlement à l'élaboration de l'EIE, le personnel doit rédiger un rapport d'évaluation de la sûreté (*Safety Evaluation Report*, SER) provisoire puis définitif. La rédaction du SER provisoire est coordonnée avec celle de l'EIE provisoire, de sorte à ce que toutes les demandes de renseignements complémentaires (*Request for Additional Information*, RAI) puissent être regroupées.

Que l'on procède à une évaluation environnementale ou une étude d'impact sur l'environnement, le personnel organise ses examens de manière à réduire le plus possible le nombre de demandes de renseignements complémentaires, sans nuire à la qualité technique ou à l'exhaustivité de la demande finale de l'exploitant.

Suite à la publication du constat d'absence d'impact significatif (cas d'un plan de déclassement nécessitant une évaluation environnementale) ou du compte-rendu de décision (cas d'un plan de déclassement nécessitant une

évaluation d'impact sur l'environnement), un amendement à l'autorisation est publié pour signaler l'approbation du plan de déclassement et de toutes les conditions complémentaires associées à cette autorisation et jugées nécessaires au vu de l'évaluation environnementale/l'étude d'impact sur l'environnement et/ou du rapport d'évaluation de la sûreté.

Mise en œuvre du plan de déclassement

Suite à l'approbation du DP, l'exploitant doit procéder au déclassement conformément plan approuvé dans les 24 mois ou solliciter un nouveau calendrier. Les agents de la NRC doivent contrôler l'exploitant au cours des opérations de déclassement, afin de garantir la conformité au DP approuvé. Les vérifications se composent généralement d'un contrôle radiologique en cours de production et d'un contrôle de confirmation.

Achèvement du déclassement

Dans le cadre de la dernière étape du déclassement, l'exploitant est tenu de :

- certifier l'évacuation de toutes les matières autorisées, notamment les déchets accumulés, en remettant le formulaire n° 314 de la NRC dûment complété ou en fournissant des renseignements équivalents ; et
- procéder à un contrôle de rayonnement des installations dans lesquelles des opérations autorisées étaient conduites (conformément aux procédures figurant dans le plan de déclassement approuvé, lorsqu'un tel plan est exigé) et remettre un compte-rendu des résultats de ce contrôle, à moins qu'il ne fasse la preuve d'une quelconque autre manière que les locaux peuvent être libérés dans le respect de la règle LTR ;
- évacuer les matières autorisées de manière appropriée ;
- s'appliquer à éliminer la contamination radioactive résiduelle, s'il en existe ;
- s'assurer que le site respecte le plan de déclassement approuvé ; et
- procéder à un contrôle de rayonnement ou faire la preuve que les locaux peuvent être libérés dans le respect de la règle LTR.

3.4 Processus de déclassement d'installations du cycle du combustible

De manière générale, les processus de déclassement est le même pour les installations du cycle du combustible et les sites de traitement de matières

complexes. Durant la phase d'exploitation, la responsabilité en matière de gestion de projet pour les installations du cycle du combustible incombe à la division de sécurité et de protection des installations du cycle du combustible (*Division of Fuel Cycle Safety and Safeguards*, FCSS). Lors des opérations de déclassement, cette responsabilité est transférée à la division de gestion des déchets et de la protection de l'environnement (*Division of Waste Management and Environmental Protection*, DWMEP) pour l'ensemble des opérations de déclassement venant en appui de la résiliation de l'autorisation. Cela dit, le transfert de responsabilité entre les divisions FCSS et DWMEP intervient seulement une fois que la masse critique de matières ne se trouve plus sur le site.

3.5 Processus de déclassement des installations de récupération d'uranium

3.5.1 Processus de déclassement

Les exigences en matière de déclassement des installations de récupération d'uranium figurent dans [10 CFR 40.42] et sont complétées par les critères de l'annexe A de la section 40, dont voici quelques exemples :

- le critère 5 définit les exigences en matière de protection des eaux souterraines ;
- le critère 6 définit les exigences concernant les matériaux de couverture pour le confinement des résidus de traitement de l'uranium et renferme les critères radiologiques liés au déclassement [critère 6(6)] ;
- le critère 6A exige un plan de restauration approuvé par la NRC ;
- les critères 9 et 10 stipulent les exigences en matière de garantie financière ;
- le critère 11 précise les exigences en matière de propriété du site ; et
- le critère 12 précise les exigences à long terme en matière de surveillance.

Des instructions concernant le processus de résiliation de l'autorisation sont données dans l'annexe E du plan standard pour l'examen d'un plan de restauration des sites de traitement des résidus en vertu du titre II de la loi de 1978 sur le contrôle des rayonnements émis par les résidus de traitement de l'uranium (*Standard Review Plan for the Review of a Reclamation Plan for Mill Tailings Sites under Title II of the Uranium Mill Tailings Radiation Control Act of 1978*) (document NUREG-1620, révisé au 1^{er} juin 2003). Pour les sites exploités en vertu du titre II de la loi sur le contrôle des rayonnements émis par

les résidus de traitement de l'uranium (*Uranium Mill Tailings Radiation Control Act*, UMTRCA), dans les États ayant signé un accord avec la NRC (« Agreement States »), les instructions concernant la résiliation de l'autorisation sont fournies dans la procédure SA-900 du Service des programmes des États et des tribus (*Office of State and Tribal Programs*, (STP)).

3.5.2 *Rôle de la Commission de réglementation nucléaire*

Conformément à la section 83c de la Loi sur l'énergie atomique (*Atomic Energy Act*) de 1954, dans sa version modifiée, la NRC détermine si l'exploitant répond à toutes les normes et exigences applicables ou si l'alternative qu'il propose répond à ces mêmes normes. Pour prendre cette décision, la NRC analyse les propositions de l'exploitant concernant les opérations de déclassement, la restauration du site et, si nécessaire, l'assainissement des eaux souterraines. Le personnel de la NRC analyse en outre le plan de surveillance à long terme (*Long Term Surveillance Plan*, LTSP) du site soumis par l'agence dépositaire (*custodial agency*), à la fois pour les sites régis par la NRC et les sites des *Agreement States* (États ayant signé un accord avec la NRC). En acceptant le LTSP, la NRC résilie l'autorisation spécifique du site et en confie la protection et la surveillance à long terme à l'agence dépositaire (*custodial agency*), conformément à l'autorisation générale stipulée en [10 CFR 40.28].

C'est en dernier ressort la NRC qui détermine le montant définitif des fonds requis pour la surveillance des sites à long terme. Le critère 10 de l'annexe A indique des frais minimaux de 250,000 USD (au cours de 1978). Révisés pour prendre en compte l'inflation ces frais peuvent augmenter rapidement selon les sites, dans le cas où la surveillance et les contrôles à long terme sont plus rigoureux que ceux spécifiés au critère 10 de l'annexe A.

3.5.3 *Rôle des exploitants des usines de récupération d'uranium*

Avant la résiliation de leur autorisation, ces exploitants sont tenus, en vertu des conditions liées à cette autorisation, de réaliser des opérations de décontamination et de déclassement du site, d'assainissement des eaux de surface et souterraines, conformes aux plans de déclassement, de restauration et d'assainissement des eaux souterraines. Ils doivent documenter l'exécution de ces opérations de restauration, conformément aux procédures mises au point par la NRC. Un rapport d'achèvement des travaux doit faire partie de ces informations. Le plan de surveillance à long terme (LTSP) devant prendre en compte l'état du site une fois dépollué, l'exploitant et l'agence dépositaire œuvreront de façon coordonnée à la préparation du LTSP. Pour ce faire,

l'exploitant devra très vraisemblablement fournir à l'agence dépositaire la documentation appropriée (plans de récolement, par exemple) concernant les mesures de dépollution prises et conclure avec elle des accords (formels ou informels) concernant les dispositifs de contrôle d'accès pour la surveillance du site (balises de délimitation, clôture, par exemple). C'est à l'agence dépositaire qu'il revient de soumettre le LTSP à la NRC pour approbation. Cela étant, l'exploitant peut décider de contribuer à l'élaboration du LSTP dans la mesure qu'il aura convenue avec l'agence dépositaire, quelle qu'elle puisse être.

Enfin, conformément au critère 10 de l'annexe A, l'exploitant fournit les fonds requis pour couvrir les responsabilités liées à la surveillance à long terme. C'est la NRC qui détermine le montant définitif des frais, en fonction de l'état final du site.

Comme il est stipulé dans la section 83b(6) de la Loi sur l'énergie atomique (AEA), suite à la résiliation de l'autorisation existante et au transfert du site et des matières dérivées à l'agence dépositaire, l'exploitant n'est plus responsable que des actes frauduleux ou de négligence commis avant ce même transfert.

3.5.4 Rôle de l'agence dépositaire

La section 83 de l'AEA dans sa version modifiée stipule que, avant la résiliation d'une autorisation spécifique, les droits de propriété du site et de ses sous-produits doivent être transférés (a) au Département de l'Énergie des États-Unis (*Department of Energy*, DOE), (b) à une agence fédérale désignée par le Président ou (c) à l'État dans lequel le site est situé, au gré de l'État concerné. En principe, le DOE est l'agence dépositaire de la plupart, sinon de la totalité des sites.

L'agence dépositaire a la responsabilité de soumettre le LTSP à la NRC pour examen et approbation. Les dispositions et activités identifiées dans le LTSP définitif constituent alors les bases de la surveillance à long terme exercée par l'agence dépositaire sur le site. L'autorisation générale de la NRC définie en 10 CFR 40.28(a) prend effet avec la résiliation de l'autorisation spécifique de l'exploitant et l'acceptation du LTSP par la NRC. Les agences dépositaires sont tenues, en vertu de 10 CFR 40.28(c) (1) et (c) (2), d'assurer la mise en œuvre des dispositions du LTSP.

4. Vue d'ensemble des évolutions et activités récentes en matière de déclasséement

4.1 Récapitulatif

La NRC règlemente la décontamination et le déclasséement des installations de traitement des matières et du cycle du combustible, des réacteurs de puissance, des réacteurs de recherche et d'essai, et des installations de récupération d'uranium. L'objet du programme de déclasséement est de faire en sorte que les sites autorisés par la NRC, et les sites qui étaient ou pourraient être autorisés par la NRC, soient déclassés de façon sûre, rapide et efficace, afin qu'ils puissent être à nouveau valorisés et que les parties prenantes soient informées et s'impliquent de manière appropriée dans le processus. Cette annexe résume un vaste éventail d'activités liées aux fonctions de ce programme.

4.2 Situation générale des sites en cours de déclasséement

Environ 200 autorisations de sites de traitement de matières sont résiliées chaque année. La plupart de ces résiliations s'inscrivent dans le cours normal des choses et il n'est peu ou pas besoin de mesures correctives pour que les sites répondent aux critères de libération inconditionnelle de la NRC. Le programme de déclasséement évoqué dans cette annexe s'intéresse en particulier à la résiliation d'autorisations particulières, du fait que les sites correspondants requièrent des opérations de déclasséement plus complexes.

Actuellement, 14 réacteurs nucléaires de puissance, 11 réacteurs de recherche et d'essai, 25 installations complexes de traitement des matières en cours de déclasséement, une installation du cycle du combustible (en cours de déclasséement partiel) et 11 installations de récupération d'uranium relevant de la compétence de la NRC suivent un processus complexe de déclasséement ou de confinement de sûreté prolongé. Le site web public de la NRC propose des résumés de l'état des sites concernant les installations gérées dans le cadre du programme de déclasséement. Ces résumés donnent l'état de chaque site et présentent les problèmes techniques et réglementaires actuels ayant une influence sur la réalisation du déclasséement. Pour les exploitants qui ont remis un plan de déclasséement (DP) ou un plan de résiliation d'autorisation (LTP), les calendriers de déclasséement sont fondés sur une évaluation de la complexité de l'analyse du DP ou du LTP. Pour les exploitants qui n'ont pas remis de DP ni de LTP, les calendriers sont fondés sur d'autres informations les concernant et la démarche de déclasséement prévue.

Dans le cadre du programme d'accord avec les États (*Agreement State Program*), 35 États ont signé avec la NRC des accords formels par lesquels ils ont pris en charge au niveau réglementaire certains sous-produits, sources et petites quantités de matières nucléaires particulières, ainsi que le déclassé de sites de traitement de matières complexes. Ces États n'ont pas le pouvoir de réglementation concernant l'exploitation ou le déclassé de centrales nucléaires. La NRC établit la coordination avec les programmes de déclassé des « Agreement States ».

4.3 Résumé des activités de déclassé au cours de l'exercice 2007

4.3.1 Déclassé des réacteurs de puissance

- Les activités de la NRC liées au déclassé des réacteurs de puissance sont les suivantes : (a) gestion de projet pour les réacteurs de puissance en cours de déclassé et responsabilité de l'examen technique des dossiers réalisés par les exploitants pour le déclassé ; (b) contrôles de base ; (c) contribution à l'élaboration de la réglementation et des instructions ; (d) information du public ; et (e) participation à des conférences et ateliers destinés aux industriels.
- L'an dernier, le service des programmes étatiques et fédéraux de gestion des matières et de l'environnement (*Office of Federal and State Material and Environmental Management Programs*, FSME) a mené des opérations de déclassé à Big Rock Point Plant et approuvé la libération de zones spécifiées dans l'autorisation 10 CFR Part 50 (Part 50) (section 50 du titre 10 du Code fédéral de la réglementation) concernant la centrale de Yankee Rowe, à l'exception de la zone couverte par l'installation indépendante d'entreposage du combustible usé (*Independent Spent Fuel Storage Installation*, ISFSI). La NRC a par ailleurs publié un amendement approuvant le LTP de la centrale nucléaire de Rancho Seco. La liste des réacteurs et les détails relatifs aux opérations de déclassé les concernant se trouvent sur le site web de la NRC à l'adresse :
www.nrc.gov/about-nrc/regulatory/decommissioning/process.html#rea
- L'un des objectifs définis dans le plan stratégique de la NRC est de garantir l'ouverture du processus réglementaire. L'élaboration de plans de communication concernant des activités spécifiques associées à la réglementation du déclassé radiologique est considérée comme un

moyen de soutenir cette stratégie d'ouverture. Le personnel continue donc de mettre en œuvre des plans de communication pour tous les réacteurs en cours de déclassement. Ces plans sont des outils des plus utiles, car ils contribuent à identifier et prendre contact avec les parties prenantes appropriées et recentrent le personnel sur les messages que la NRC souhaite faire passer. Pour que le recours à ces plans soit encore plus efficace, la NRC a mis au point un plan de communication spécifique au déclassement des installations nucléaires. Afin de favoriser l'ouverture tout au long du processus réglementaire, le personnel a organisé de nombreuses réunions publiques, parmi lesquelles, l'année dernière, une réunion au cours de laquelle le public a pu intervenir au sujet de la résiliation de l'autorisation concernant le site de Rancho Seco et une autre réunion, à la centrale nucléaire de Humboldt Bay ; pour débattre du déclassement partiel du site.

4.3.2 Déclassement des réacteurs de recherche et d'essai

En général, le processus de déclassement des réacteurs de recherche et d'essai est similaire à celui des réacteurs de puissance, du fait que le déclassement de ces deux types d'installations est réglementé par la section 50.82 du titre 10 du CFR. Au début de l'exercice 2007, la NRC avait la responsabilité de gérer un projet de réglementation concernant 14 réacteurs de recherche et d'essai en cours de déclassement. On peut trouver la liste réacteurs de recherche et d'essai en cours de déclassement sur le site de la NRC à l'adresse :

www.nrc.gov/about-nrc/regulatory/decommissioning/process.html#rea

Pour tous les réacteurs de recherche et d'essai en cours de déclassement, les résumés de l'état des centrales sont disponibles à l'adresse :

www.nrc.gov/info-finder/decommissioning/power-reactor/
www.nrc.gov/info-finder/decommissioning/research-test/

Les activités de la NRC liées au déclassement des réacteurs de recherche et d'essai sont les suivantes : (a) gestion du projet de déclassement des réacteurs de puissance et responsabilité de l'examen technique des dossiers des exploitants à l'appui du déclassement ; (b) contrôles de base ; (c) soutien à l'élaboration de la réglementation et des orientations ; (d) information publique ; et (e) participation à des conférences et à des ateliers destinés à l'industrie. En résumé, au cours de l'exercice 2007, la NRC a résilié les autorisations de trois réacteurs de recherche et d'essai : réacteurs TRIGA et ZPR de l'Université de Cornell et réacteur TRIGA de l'Université de Washington.

4.3.3 Opérations de déclasserment sur les sites complexes de traitement des matières

On compte 25 sites complexes de traitement des matières en cours de déclasserment. La liste des sites complexes en cours de déclasserment et les résumés de l'état des sites complexes de traitement des matières en cours de déclasserment est disponible à l'adresse :

www.nrc.gov/info-finder/decommissioning/complex/

Les opérations de déclasserment liées aux sites de traitement des matières sont les suivantes : (a) surveillance réglementaire des sites complexes en cours de déclasserment ; (b) examens des garanties financières ; (c) étude des problèmes et des possibilités de financement pour faciliter la restauration des sites dans les *Non-Agreement States* (États n'ayant pas passé d'accord avec la NRC) ; (d) communication avec l'Agence pour la protection de l'environnement (EPA) et le Comité directeur inter-organisations sur les normes de radioprotection (*Interagency Steering Committee on Radiation Standards, ISCORS*) ; (e) contrôle des sites complexes en cours de déclasserment ; (f) campagnes de sensibilisation du public ; (g) participation à des activités internationales sur le déclasserment ; (h) évaluation de programme ; et (i) participation à des conférences et ateliers destinées à l'industrie.

- Depuis l'an dernier, sept sites ont été retirés de la liste des sites complexes suite à résiliation d'autorisation ou opérations de déclasserment de la NRC : (1) Battelle Columbus ; (2) Eglin Air Force Base ; (3) Kaiser Aluminum ; (4) Pathfinder Atomic Plant ; (5) S.C Holdings Inc. ; (6) United Nuclear Company (UNC) Naval Products ; et (7) Westinghouse Electric - Churchill.
- Les activités associées au programme de déclasserment des sites complexes sont les suivantes : (a) examen et approbation des plans de déclasserment ; (b) réunions préparatoires à l'élaboration de plans de déclasserment avec les exploitants ; (c) analyse des rapports d'analyse de l'état final (*Final Status Survey Reports, FSSR*) des exploitants et analyses de confirmation ; (d) contrôles en cours de production ; et (e) préparation d'évaluations environnementales et de rapports d'évaluation de la sûreté. Au cours de l'exercice 2007, le personnel a approuvé les plans de déclasserment concernant : (1) Cabot Performance Materials Inc. ; (2) Quehanna ; (3) UNC Naval Products ; et (4) Whittaker Corp. Le personnel procède actuellement à l'examen des plans de déclasserment des sites suivants : (a) Shieldalloy ; et (b) Westinghouse-Hematite.

- Le personnel examine régulièrement les dossiers de garantie financière concernant les installations de traitement des matières et du cycle du combustible, et gère un programme d'instruments financiers de garantie. Environ 25 dossiers de garantie financière ont été examinés au cours de l'exercice 2007, dont deux dossiers complexes concernant des demandes d'autorisation pour des installations d'enrichissement du combustible.
- L'un des objectifs définis dans le plan stratégique de la NRC est de garantir l'ouverture de son processus réglementaire. L'élaboration de plans de communication concernant des activités spécifiques associées à la réglementation du déclassé radiologique est considérée comme un moyen de soutenir cette stratégie d'ouverture. Le personnel continue donc de mettre en œuvre des plans de communication pour tous les sites complexes. Un plan de communication spécifique a été élaboré pour ces derniers, afin de renforcer les capacités du personnel à établir le contact avec les parties prenantes. Pour tous les sites, l'une des activités définies dans les plans de communication concerne la participation à des réunions publiques, afin d'informer la population des grands projets en matière d'autorisations. Au cours de l'an dernier, le personnel a participé à des réunions publiques concernant les sites suivants : (a) Jefferson Proving Ground ; (b) Mallinckrodt Chemical, Inc. ; (c) Shieldalloy ; (d) West Valley Demonstration Project (WVDP) ; et (e) Westinghouse- Hematite.

5. Conclusions

Les États-Unis disposent d'un programme bien développé, sûr et efficace, qui a évolué au cours des deux dernières décennies dans le domaine de la décontamination et du déclassé des réacteurs nucléaires de puissance, des réacteurs de recherche et d'essai, des sites de traitement des matières, ainsi que des installations du cycle du combustible et de récupération d'uranium. Au cours de l'exercice 2007, la NRC a mis à l'arrêt définitif plus de 200 sites simples de traitement des matières, plusieurs sites complexes de traitement des matières en cours de déclassé, et quelques réacteurs de puissance, ainsi que des réacteurs de recherche et d'essai. Actuellement, 14 réacteurs nucléaires de puissance, 11 réacteurs de recherche et d'essai, 25 installations complexes de traitement des matières en cours de déclassé, une installation du cycle du combustible (en cours de déclassé partiel) et 11 installations de récupération d'uranium relevant de la compétence de la NRC suivent un processus complexe de déclassé ou de confinement de sûreté prolongé. Vous trouverez des détails sur l'état des sites et les récapitulatifs des

installations gérées dans le cadre du programme de déclassement de la NRC aux adresses suivantes :

www.nrc.gov/about-nrc/regulatory/decommissioning/process.html

www.nrc.gov/about-nrc/regulatory/decommissioning/process.html#rea

www.nrc.gov/about-nrc/regulatory/decommissioning/process.html#mat

www.nrc.gov/about-nrc/regulatory/decommissioning/process.html#ura

www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/decommissioning.html

FRANCE

1. Introduction

L'autorité de sûreté nucléaire (ASN) s'efforce actuellement d'intégrer les retours d'expérience pertinents des anciens projets de démantèlement en France et à l'étranger. Elle encourage un démantèlement complet immédiat ou après un faible report, à condition que, en amont du processus réglementaire, l'exploitant soit à même de présenter et de justifier le scénario de démantèlement choisi, depuis l'arrêt définitif de la production jusqu'au démantèlement final de l'installation (état final). Les pratiques réglementaires concernant les opérations de démantèlement des installations nucléaires ont été actualisées en ce sens entre 2003 (autorisation unique de déclassement) et 2006 (arrêt en toute sûreté des activités nucléaires). Avec la loi du 13 juin 2006, un nouveau cadre réglementaire a été introduit cette même année.

2. Vue d'ensemble du déclassé en France

2.1 *Approche et historique de l'examen réglementaire en France jusqu'au nouveau cadre réglementaire en 2006*

2.1.1 *Avant et pendant les années 1990, jusqu'au début des années 2000*

Le cadre réglementaire général a été modifié à la fin des années 1980 pour faire face à la nécessité d'une réglementation concernant les premiers réacteurs de puissance mis à l'arrêt. Ce cadre réglementaire général concernant les installations nucléaires est défini par le décret du 11 décembre 1963 modifié. Avant 1990, ce même décret ne contenait pas de dispositions sur le déclassé des installations nucléaires. Quelques petites installations de recherche, situées sur des sites nucléaires complexes, ont été déclassées avant cette date ; cela s'est déroulé suivant un processus d'autorisation au cas par cas. Il est à noter que, à la fin des années 1980, la stratégie générique choisie par EDF concernant le démantèlement de ses réacteurs de puissance a été celle d'un démantèlement complet différé. Cette stratégie consistait à retirer les matières fissiles, à enlever les parties facilement démontables, à réduire au minimum la zone confinée et à aménager la barrière externe. Le démantèlement complet de l'installation était alors envisagé par EDF (exploitant des centrales nucléaires en

France) après plusieurs dizaines d'années de confinement, afin de pouvoir bénéficier de la décroissance naturelle de la radioactivité du ^{60}Co dans les cœurs des réacteurs. À l'époque, l'approche réglementaire consistait à autoriser le démantèlement par le biais de modifications successives de l'installation (approche pas à pas) ; chacune d'elles devait être autorisée au vu d'un rapport de sûreté correspondant à la phase de déclassement future. Le cadre se référait aux niveaux de déclassement de l'AIEA et exigeait au moins une autorisation pour passer de la phase 2 à la phase 3. Une approche de ce type avait ses inconvénients, notamment le fait qu'elle pouvait conduire à une perte progressive de connaissance de l'installation, au fur et à mesure du départ des exploitants, ce qui pouvait être préjudiciable aux opérations de démantèlement. Les coûts financiers de la période de surveillance et de maintien sont très élevés, et l'avantage de décroissance radioactive naturelle du ^{60}Co diminue après la première décennie (de manière exponentielle).

Après les premières applications de ce cadre réglementaire dans les années 1990, cette approche s'est avérée présenter les inconvénients suivants :

- Alors qu'une seule autorisation était nécessaire pour la création d'une nouvelle installation, le déclassement d'un réacteur de puissance en exigeait souvent au moins 2 ou 3, ce qui ne semblait pas être réellement adapté au niveau de risque relativement faible d'une installation en cours de déclassement.
- Prévu pour les réacteurs de puissance, ce cadre réglementaire n'était pas aisément applicable aux autres types d'installations, notamment les installations plus petites, comme les installations prototypes ou de recherche, où les exigences complexes en matière d'autorisation n'étaient manifestement pas proportionnées aux niveaux de risque.
- Ce cadre réglementaire n'imposait pas à l'exploitant, ni ne permettait l'organisme de contrôle d'avoir une vue d'ensemble sur la totalité du projet de déclassement, qui aurait pu permettre d'étudier l'optimisation et l'impact du projet au niveau global.

Du point de vue de la sûreté, l'ASN a conclu qu'il était nécessaire de promouvoir les approches de déclassement immédiat, essentiellement à cause des problèmes liées à la perte de connaissances et de vieillissement des installations. Le cadre réglementaire n'était pas compatible, car il ne favorisait pas de telles approches, à cause du poids réglementaire que cela représentait. Par ailleurs, il ne contenait pas non plus de dispositions pour le processus de résiliation de l'autorisation, car ce problème n'allait pas être abordé avant de nombreuses années. Aussi, l'ASN a demandé à EDF de réexaminer sa stratégie

et d'étudier s'il était possible de réduire le délai affiché pour entreprendre les travaux de démantèlement complet.

Au début des années 2000, certains projets de déclassement avaient été autorisés et démarrés. Les premières autorisations délivrées concernant le déclassement de réacteurs de puissance comportaient une condition exigeant d'EDF qu'elle évalue périodiquement sa stratégie de déclassement du point de vue de la sûreté. Suite aux études entreprises à la requête de l'ASN, EDF a décidé de réviser sa stratégie et d'adopter un scénario de démantèlement accéléré pour ses réacteurs de première génération.

D'autre part, les difficultés financières de la Commission à l'énergie atomique (CEA) concernant le déclassement furent surmontées par la mise en place d'un fonds spécial pour le déclassement. Nombre de programmes de déclassement qui avaient été différés devaient donc commencer rapidement ou être achevés, ce qui rendait nécessaire un processus d'autorisation approprié.

L'ensemble des réflexions précédentes ont conduit à la nécessité de modifier en profondeur le cadre réglementaire du déclassement.

2.1.2 Cadre réglementaire introduit en 2003

L'autorité de sûreté nucléaire a défini un cadre d'autorisation pour le déclassement qui répondait aux considérations suivantes :

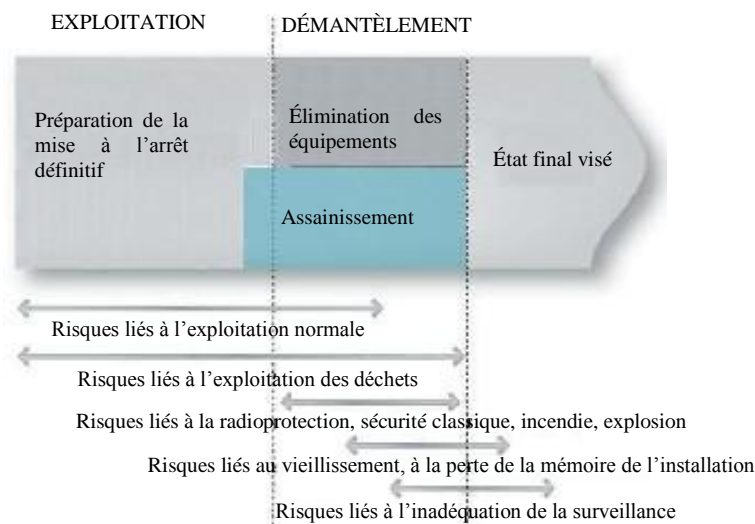
- Permettre une vue d'ensemble du projet de déclassement global, notamment l'état final visé.
- Délivrer une autorisation unique pour l'ensemble du projet de déclassement.
- Proportionner les activités réglementaires au risque effectif pour l'installation (mise au point d'une approche graduelle).
- Introduire un cadre réglementaire pour le processus de résiliation de l'autorisation.

Ces dispositions sont toutes décrites en détail dans la note SD3-DEM-01. On considère que les avantages liés au fait d'exiger une vue d'ensemble du projet de déclassement sont bien plus grands que les inconvénients liés au fait que les dernières phases du déclassement intervenant sur le long terme ne puissent être décrites dans le détail à ce stade. La prise en compte de l'état final visé dès le début du projet de déclassement peut aider à l'optimiser dans son ensemble, en influençant jusqu'aux toutes premières opérations de déclassement.

Pour le processus d'autorisation, l'exploitant doit donc présenter un rapport sur sa stratégie, notamment une évaluation de sûreté de chacune des phases successives de déclassement ou opérations principales. Les premières phases ou opérations doivent être décrites et évaluées en détail, alors que les phases ou opérations suivantes peuvent bien sûr être décrites et évaluées en tenant compte uniquement des principales options de sûreté. L'autorisation spécifique au projet de déclassement doit se fonder sur une évaluation détaillée et préciser, si nécessaire, les futures phases ou opérations spécifiques nécessitant une autorisation réglementaire particulière, en s'appuyant sur une évaluation détaillée de la sûreté, s'il est estimé que ces phases ou opérations revêtent une importance particulière du point de vue de la sûreté.

Le graphique ci-dessous (Figure 1), qui illustre nouveau cadre réglementaire, montre les deux phases de la vie d'une installation et les risques associés. Chaque phase est autorisée par décret.

Figure 1 : **Phases de fermeture des installations et les risques associés**



En même temps que l'on donnait un tour plus ambitieux au processus d'autorisation initial, il a été jugé nécessaire d'octroyer plus de souplesse à l'exploitant concernant les détails des opérations de déclassement. Cette initiative était cohérente avec le désir d'adapter le fardeau réglementaire au risque, mais aussi avec le fait que le déclassement comporte toujours une part de résultats imprévus, dont la gestion exige une flexibilité suffisante. C'est pourquoi le système d'autorisation interne a été encouragé (voir section 2.3).

2.2 Le nouveau cadre réglementaire introduit en 2006

En France, deux lois de 2006 ont apportées des améliorations majeures.

2.2.1 Loi du 13 juin 2006 sur la transparence et la sûreté dans le domaine nucléaire (loi TSN)

Cette loi stipule que le déclassé doit être pris en compte dès la création d'une installation nucléaire de base. L'exploitant doit prouver que les principes généraux proposés pour le déclassé sont capables de prévenir ou limiter suffisamment les risques ou les inconvénients présentés par l'installation. L'exploitant doit démontrer qu'il dispose des capacités techniques et financières requises pour couvrir les coûts de déclassé de l'installation, mener des travaux d'assainissement et aussi assurer la surveillance et la maintenance du site de l'installation. Un plan de déclassé, précisant les capacités techniques et financières pour réaliser le déclassé, doit être fourni lors de la création d'une installation nucléaire. Ce plan doit être mis à jour, si nécessaire, durant le cycle de vie de l'installation. Trois ans avant la mise à l'arrêt définitif, une version actualisée du plan de déclassé doit être mis à disposition de l'organisme de réglementation. Un an avant la mise à l'arrêt définitif, l'exploitant doit demander une autorisation de déclassé. Le dossier de demande doit inclure, entre autres : un rapport de sûreté, les règles générales de surveillance et de maintenance pour le déclassé, un document mis à jour prouvant les capacités techniques et financières de l'exploitant à opérer le déclassé, une évaluation d'impact sur l'environnement, et le cas échéant, un projet de servitude d'utilité publique.

Ce nouveau cadre réglementaire devrait permettre d'anticiper, autant que possible, la phase de déclassé, et de réduire la période de transition entre la période d'exploitation et la mise en œuvre du plan de déclassé.

Un décret relatif aux procédures d'examen de la demande d'autorisation et décrivant en détail la procédure de déclassé devrait bientôt être publié.

2.2.2 Loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs

Aux termes de cette loi, les exploitants doivent évaluer le coût de démantèlement de leurs installations. De la même manière, ils doivent évaluer les charges de gestion de leurs combustibles usés et déchets radioactifs. Un rapport décrivant l'évaluation de ces charges est envoyé à l'ASN tous les trois ans. Une commission nationale est créée pour évaluer le financement des

charges de démantèlement et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs.

2.3 Système d'autorisation interne

2.3.1 Description

Le nouveau cadre réglementaire sur le déclassement réaffirme la nécessité de disposer à tout moment dans l'installation d'une documentation actualisée et applicable sur la sûreté. C'est un défi particulier durant le déclassement, compte tenu de la nature hautement changeante des installations durant les projets de déclassement, et aussi parce que certaines situations futures peuvent être difficiles à décrire dans le détail, en raison d'incertitudes intrinsèques.

Pour assurer la flexibilité requise, il a été décidé de permettre à l'exploitant d'autoriser de petites modifications internes ne remettant pas en cause la démonstration de sûreté globale de l'installation. L'autorité de sûreté nucléaire a fourni une liste précise des conditions que l'exploitant est tenu de respecter pour prouver que les opérations envisagées ne remettent pas en cause la démonstration de sûreté globale.

Du point de vue de l'autorité de sûreté nucléaire, le système d'autorisation interne mis en œuvre par l'exploitant doit pouvoir être vérifié (par le biais de contrôles sur site) et s'avérer suffisamment transparent pour que l'on puisse à tout moment connaître l'état de l'installation et les opérations en cours d'exécution.

Pour atteindre cet objectif, l'exploitant est invité à mettre en place au sein de sa propre organisation un comité d'experts en sûreté nucléaire, qui sera ouvert autant que possible vers l'extérieur, notamment par l'intégration d'experts d'autres exploitants nationaux ou internationaux, d'experts techniques d'universités ou encore d'organisations étrangères au nucléaire. On veillera tout particulièrement à ce que les membres chargés de l'examen d'un dossier ne soient pas les mêmes que ceux qui le rédigent ; cela est particulièrement important dans le cas d'organisations de petits exploitants. Cela a conduit, pour le déclassement de réacteurs de puissance à EDF, à la création d'un comité national unique d'experts en sûreté nucléaire. Un comité national de type analogue a également été créé par le CEA. Ces dispositions autorisent une approche cohérente sur tous les sites où des réacteurs de puissance sont en cours de déclassement.

Pour chaque dossier examiné par le comité d'experts, un rapport critique établi par des évaluateurs sans lien avec l'auteur du dossier devra être présenté à ce même comité. Le rapport critique, les débats et les conclusions du comité seront documentés de manière appropriée, de sorte à permettre à l'autorité de réglementation de contrôler le système dans son ensemble. La décision finale est prise par le représentant de l'exploitant, juridiquement responsable de la sûreté. Pour permettre une transparence suffisante par rapport à l'autorité de réglementation, l'exploitant devra établir et mettre à jour régulièrement le programme des opérations et des modifications prévues au cours de l'année suivante.

Suite à l'exécution de chaque opération ou modification autorisée en interne, l'exploitant établit un compte-rendu et le transmet à l'autorité de contrôle. Celle-ci peut ainsi mieux connaître les éventuels problèmes rencontrés et en informer d'autres exploitants au besoin. Ce compte-rendu doit également contenir des informations telles que la dosimétrie, les filières de génération et de gestion des déchets, etc.

L'autorité de sûreté procède bien évidemment à des contrôles de l'ensemble du système d'autorisation interne pour vérifier, en particulier, si l'évaluation est réalisée en toute indépendance et si l'exploitant procède bien à un examen critique sérieux. Des contrôles sont aussi réalisés, comme d'habitude, au sein des installations.

2.3.2 Retour d'informations

De nombreuses demandes d'autorisation de déclassement sont actuellement évaluées (centrales nucléaires ou installations de recherche). Le processus réglementaire de déclassement a été appliqué avec succès à quelques petites installations (accélérateur, usine de fabrication de combustible...). Les premiers retours concernant le système d'autorisation interne sont très encourageants. Les projets utilisant la procédure d'autorisation interne le font en toute transparence, les évaluateurs sont indépendants et le résultat est de très bonne qualité, les comités externes prenant leur rôle très au sérieux, en raison des responsabilités en jeu. Cela a également permis une responsabilisation des exploitants en matière de sûreté : bien qu'ils soient juridiquement responsables de la sûreté, ils avaient par le passé trop tendance à se reposer sur les évaluations et les sanctions de l'autorité de réglementation, ce qui n'était pas une tendance souhaitable. Ce système permet à l'autorité de contrôle de focaliser son attention et ses ressources sur un plus petit nombre de questions ayant une importance majeure pour la sûreté. Face aux projets nombreux et simultanés du processus de D-D, les systèmes d'autorisation interne deviennent une nécessité.

Le système d'autorisation interne est régi par la loi TSN.

3. La cessation en toute sûreté des activités nucléaires

3.1 *Cadre réglementaire pour l'assainissement complet des structures des bâtiments*

Comme indiqué plus haut, l'assainissement complet des installations en phase de déclassement est la solution préférée de l'organisme de contrôle. Début 2006, l'organisme de contrôle a publié un document précisant ses exigences dans le domaine de l'assainissement des structures des bâtiments (murs en béton, par exemple), structures qui peuvent contenir de la radioactivité artificielle, essentiellement liée à un phénomène d'activation/de migration de la contamination.

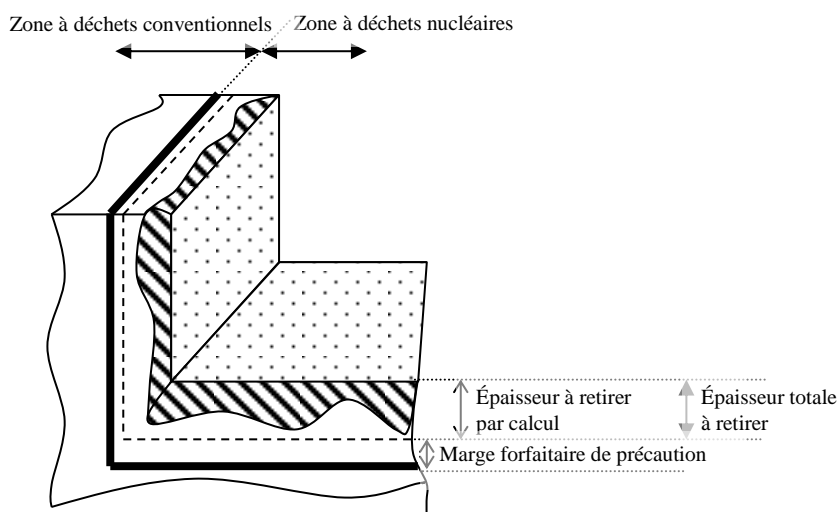
Lorsqu'un exploitant désire retirer toutes les parties actives de la structure d'un bâtiment – afin de déclasser une « zone à déchets nucléaires » en une « zone à déchets conventionnels », il doit mettre au point une méthodologie axée sur le concept de défense en profondeur.

Trois lignes de défense indépendantes et successives doivent être mises en œuvre :

- En se fondant sur sa connaissance de l'installation (historique, incidents...) et sur la compréhension et la quantification du phénomène physique (activation ou migration de la contamination), l'exploitant doit définir la profondeur d'assainissement (au sein de la structure) qui sera utilisée durant les opérations d'assainissement. Pour intégrer toutes les incertitudes, une marge forfaitaire de précaution doit être prise en compte (Figure 2).
- Le reste de la structure doit être contrôlé et remplir les objectifs d'assainissement.
- Tous les déchets évacués du site doivent être contrôlés.

Comme il n'existe pas de seuils de libération universels en France, l'exploitant peut justifier les objectifs d'assainissement qu'il s'est fixés grâce à l'évaluation de l'impact résiduel. La méthodologie d'assainissement doit être présentée à l'ASN trois mois avant le début des opérations correspondantes. Cette méthodologie doit inclure toutes les informations pertinentes concernant la stabilité des structures, les mesures de protection destinées à éviter la propagation de la contamination, la gestion des déchets et les mesures de surveillance. Ces nouvelles dispositions sont toutes détaillées dans la note SD3-DEM-02.

Figure 2 : Définition des zones de contamination



Au vu d'un bilan indiquant les quantités de déchets produites, d'une cartographie de la contamination résiduelle et de toutes informations pertinentes prouvant que les objectifs d'assainissement ont bien été atteints, la « zone à déchets nucléaires » peut être déclassifiée en « zone à déchets conventionnels ». Cette déclassification doit être approuvée par l'autorité de sûreté nucléaire. Une fois que toutes les « zones à déchets nucléaires » d'une installation ont été déclassifiées en « zones à déchets conventionnels », l'installation elle-même peut être déclassifiée (elle n'a plus le statut administratif d'« installation nucléaire de base »). Si les structures restantes du bâtiment doivent être démantelées par la suite, les déchets produits seront considérés comme des déchets conventionnels. Il est à noter que l'ASN n'exige pas comme état final l'état « d'origine ».

4. Conclusion

On compte en France près de 160 installations nucléaires. Depuis le début 2003, les exploitants nucléaires ont déposé de nombreux plans de déclassement conformes aux lignes directrices du cadre réglementaire. Aujourd'hui, 32 installations sont dans la phase d'arrêt définitif ou dans la phase de déclassement ; 14 autorisations de déclassement ont été accordées.

Vingt installations ont été déclassées depuis le début des années 1980, et quatre d'entre elles l'ont été suivant le nouveau cadre réglementaire de déclasséement.

Dans les trois prochaines années, 16 autorisations de déclasséement devraient être délivrées et 5 d'entre elles seront instruites suivant la procédure inscrite dans la loi TSN ; 8 installations devraient être déclassées avant 2010.

Annexe 5

ITALIE

1. Introduction

Les exemples suivants sont essentiellement liés à la délivrance d'autorisations nucléaires par les autorités de réglementation compétentes.

Les règles d'autorisation n'ont pas véritablement évolué au cours des cinq dernières années. Si la procédure d'autorisation de déclassement est définie dans la loi, aucune règle de base technique particulière n'a été élaborée pour la phase correspondante.

Des autorisations des plans généraux de déclassement institués par la loi relative au nucléaire n'ont pas encore été accordées, essentiellement à cause de l'absence de site national pour l'entreposage des déchets. Cela dit, certaines opérations liées au déclassement, ne concernant pas des pièces ou des composants d'îlots nucléaires, ont déjà été réalisées et continuent de se dérouler dans le cadre d'autorisations accordées en vertu de dispositions particulières de la loi relative au nucléaire.

L'expérience résultant de la gestion de la mise à l'arrêt des centrales nucléaires depuis de nombreuses années fait clairement apparaître l'existence d'autres priorités avant le lancement des principales opérations de déclassement. Il est en particulier nécessaire de retirer le combustible usé resté dans les piscines de désactivation et de gérer (conditionner et entreposer) les déchets existant déjà sur les sites, issus de l'exploitation passée.

2. Santé et sécurité de la main-d'œuvre

Aucune évolution particulière n'a pu être identifiée dans ce domaine au cours des cinq dernières années.

Les contrôles de radioprotection sont maintenus au même niveau que durant l'exploitation. Dans certaines situations, notamment dans le cas de travailleurs intervenant dans les zones pouvant être contaminées par le plutonium, ces contrôles ont même été renforcés et réalisés suivant des

méthodologies plus élaborées. Ces pratiques se poursuivent avec le plein accord des autorités compétentes en matière de sûreté.

Les prestataires externes sont également surveillés avec beaucoup d'attention.

Il est intéressant de noter que le décret législatif n° 230 de 1995 a introduit en matière de pratiques nucléaires de nouveaux seuils d'exposition visant à maintenir les doses limites pour la population sous des valeurs préoccupantes d'un point de vue radiologique. Les doses limites désormais applicables aux opérations de démantèlement sont par conséquent inférieures à celles qui étaient appliquées à l'époque où les installations nucléaires étaient en exploitation.

3. Approbation d'une modification ou de l'installation d'une nouvelle centrale et d'un nouvel équipement

La transition de l'exploitation au déclassé n'a pas donné lieu en parallèle à l'introduction d'exigences différentes pour les modifications et l'installation de nouveaux systèmes et composants destinés à assurer une gestion sûre du combustible usé et des déchets radioactifs.

Les exigences appliquées à la construction et à l'exploitation de nouvelles installations requises pour l'exécution des opérations de déclassé sont échelonnées suivant les risques liés aux opérations concernées. Cette approche graduelle a été appliquée, par exemple, par rapport à la protection contre les phénomènes extérieurs, à la redondance, aux marges de sûreté, à la qualification de l'équipement, etc. Compte tenu de l'évolution des normes et de l'allongement de la période de conservation, ces exigences sont souvent plus strictes que celles appliquées à l'origine au reste de la centrale en cours de déclassé. Le réglage de l'ensemble d'exigences le plus approprié conduit parfois à des retards, à des incohérences avec l'équipement existant et à des coûts supplémentaires. Dans la plupart des cas, on a suivi la procédure d'autorisation complète pour les systèmes ajoutés, avec un niveau d'évaluation à la mesure de l'importance du risque.

4. Surveillance de la contamination radioactive

Les pratiques utilisées pour définir les limites des zones contrôlées et les pratiques utilisées en matière de radioprotection sont restées pratiquement les mêmes que pendant l'exploitation.

Les mêmes considérations s'appliquent aux systèmes de ventilation, qui devraient être adaptés à la configuration changeante de la centrale, et les mêmes circuits d'écoulement de l'air ont été conservés entre les salles à faible taux de contamination et les salles à plus fort taux de contamination.

5. Maîtrise des problèmes humains et organisationnels

Dans de nombreux cas, l'organisation de base est restée la même que dans la phase d'exploitation, en particulier pour les postes requis par la réglementation, notamment les exploitants de salle de commande et les chefs de quart, ainsi que les agents de sécurité. Il est difficile d'établir une planification détaillée de l'évolution des effectifs, du fait qu'il n'y a aucune réglementation consolidée et pas non plus de lignes directrices sur la possibilité d'une diminution d'effectifs suite à une réduction parallèle des risques.

Pour d'autres postes, plusieurs processus de réorganisation ont eu lieu après la mise à l'arrêt définitif des centrales qui empêchaient en partie de parvenir à une consolidation de la structure organisationnelle.

L'adaptation du plan d'urgence à l'évolution de la situation durant le déclassement est également un point important. Aujourd'hui, les exigences en matière de planification des interventions d'urgence n'ont pas changé par rapport à celles en vigueur en phase d'exploitation des centrales. Une possible réduction de ces exigences est étudiée dans le cadre de l'évaluation du plan global de déclassement.

6. Rétention d'informations

La rétention d'informations est une préoccupation majeure également pour les organismes chargés de l'exécution des travaux de démantèlement. Elle concerne le maintien et le renforcement de la tradition de sûreté, la conservation d'archives des plans de la centrale et de l'historique d'exploitation, ainsi que la conservation de connaissances plus générales, sur le plan des compétences techniques et des connaissances scientifiques.

Le processus d'autorisation ne peut tirer le bénéfice approprié d'une solide assistance technique et de partenariats internationaux.

7. Divers

Le rôle des autorités locales s'est considérablement renforcé, suite aux changements constitutionnels en Italie, aux Directives européennes et à la

délégation des pouvoirs correspondants au niveau local (régional, provincial et municipal).

En ce sens, l'évolution suivie à la recherche d'un consensus plus large a marqué le début de trajectoires parallèles « informelles » en matière d'autorisation.

LES ÉDITIONS DE L'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16
IMPRIMÉ EN FRANCE