

Réglementation relative au démantèlement des réacteurs nucléaires de production au Royaume-Uni

par **Sheila Hutchison, inspecteur principal des installations nucléaires (HM Principal Inspector Nuclear Installations), Health and Safety Executive, Nuclear Installations Inspectorate (Royaume-Uni)**

Introduction

L'industrie nucléaire est apparue au Royaume-Uni dans les années 1940, époque durant laquelle elle a eu essentiellement une application militaire. Par la suite, la recherche et le développement de l'énergie nucléaire à des fins commerciales ont conduit à la construction des réacteurs « Magnox » de première génération, puis d'une seconde génération de réacteurs avancés refroidis par gaz plus efficaces. Le Royaume-Uni a adopté un programme de cycle complet du combustible et donc construit et exploité des installations d'enrichissement, de fabrication et de retraitement du combustible. Ces activités ont généré d'importantes quantités de déchets radioactifs non conditionnés qui ont été placés dans des structures aujourd'hui vieillissantes. L'industrie nucléaire du Royaume-Uni est désormais de plus en plus axée sur le démantèlement et les travaux d'assainissement. Il s'agit là d'un véritable défi, la plupart des installations ayant été conçues, et exploitées, à une époque où les priorités en matière d'exploitation et les contraintes réglementaires étaient différentes de celles qui existent actuellement et où la manière dont les installations seraient déclassées dans le futur ne faisait pas l'objet d'une réflexion approfondie. Un grand nombre d'installations devenues inutiles ont été conçues sur un modèle unique, de sorte que leur assainissement et leur démantèlement soulèvent d'importants problèmes techniques.

Le démantèlement des réacteurs nucléaires de puissance, au Royaume-Uni, générera d'importantes quantités de déchets de faible et moyenne activité. A l'heure actuelle, le pays ne dispose pas, au niveau national, d'une installation de stockage des déchets de moyenne activité. Bien que le Gouvernement ait lancé

une consultation sur les moyens de mettre en œuvre une gestion sûre des déchets radioactifs à long terme en aménageant, par exemple, un site de stockage ou d'entreposage surveillé des déchets à très long terme, ce type d'installation n'est pas pour demain. L'Autorité de sûreté britannique, à savoir l'Inspection des installations nucléaires (Nuclear Installations Inspectorate - NII) du Bureau pour la santé et la sécurité (Health and Safety Executive - HSE) a demandé aux titulaires d'une autorisation d'exploiter de prévoir l'entreposage des déchets de moyenne activité sur leurs sites, pendant une durée allant de 50 à 100 ans. Ils devront assurer l'entreposage des déchets en les plaçant en état de sûreté passive. La sûreté passive nécessite une immobilisation des déchets radioactifs sous une forme stable chimiquement et physiquement et un entreposage permettant de réduire au maximum le besoin de gestion de la sûreté active, qui repose notamment sur des systèmes de contrôle et de sûreté, sur la maintenance, la surveillance et les interventions humaines. Les déchets radioactifs doivent être dans la mesure du possible conditionnés sous une forme adaptée aussi bien à un stockage ultime qu'à un entreposage à long terme.

Afin de relever les défis liés à l'héritage nucléaire, le gouvernement britannique se propose de mettre en place une Autorité de démantèlement nucléaire (Nuclear Decommissioning Authority). Cette Autorité sera chargée du financement du programme d'assainissement et de démantèlement et travaillera en coopération avec d'autres organismes, notamment les organismes de réglementation de la sûreté et de l'environnement, afin de garantir que ce programme sera mis en œuvre dans des conditions de sûreté et de

sécurité, dans le respect de l'environnement et selon un bon rapport coût-efficacité. Elle endossera l'ensemble des responsabilités civiles incombant à l'administration, et notamment le démantèlement des centrales nucléaires « Magnox » production d'électricité. Les organismes de réglementation, les titulaires d'une autorisation d'exploiter et l'Autorité de démantèlement nucléaire devront agir de concert afin de s'assurer qu'au niveau national les priorités relatives au démantèlement et à la gestion des déchets radioactifs sont correctement fixées, que les moyens financiers nécessaires sont disponibles et que les activités sont réalisées dans des conditions sûres et conformément au programme. D'après la politique du Gouvernement britannique, telle qu'elle est définie dans le livre blanc Cm2919, la procédure de démantèlement des centrales nucléaires doit être engagée dès que raisonnablement possible, en tenant compte de tous les facteurs pertinents.

Contexte réglementaire

La procédure d'autorisation est au cœur de la réglementation des installations nucléaires (Nuclear Installations Act) au Royaume-Uni. Aux termes de la loi de 1965 sur les installations nucléaires, un site ne peut être utilisé pour implanter ou exploiter un réacteur nucléaire ou une installation nucléaire réglementée que si une autorisation a été octroyée à une personne morale par le HSE, et si cette autorisation est en cours de validité. Aux termes de l'article 4.1 de la loi sur les installations nucléaires, le HSE peut assortir une autorisation des conditions qui apparaissent nécessaires ou souhaitables pour la sûreté ou quant à la manutention, au traitement et au stockage des matières nucléaires. Conformément aux dispositions de l'article 4.3, le HSE est autorisé à modifier ou annuler certaines conditions attachées à l'autorisation. Ces conditions peuvent par conséquent être adaptées aux exigences propres à chaque installation, à chaque site et à tout moment, si cela est jugé nécessaire. Comme cela n'a pas été le cas, nous avons assorti toutes les autorisations de conditions standard.

Au Royaume-Uni, il ne peut être mis fin à une autorisation tant qu'il existe un danger lié aux rayonnements ionisants ; le démantèlement est donc considéré comme un prolongement de la période d'exploitation. Les conditions

standard liées à l'autorisation ne comportent généralement pas de prescriptions détaillées, et non-contraignantes et nombre d'entre elles prévoient la mise en œuvre par le titulaire des mesures appropriées pour aborder les questions relatives à la sûreté et à la gestion des déchets. Ce régime est souple puisqu'il peut être appliqué à tous les stades de la vie de la centrale ; le titulaire de l'autorisation d'exploiter peut prendre les mesures les mieux adaptées aux besoins de son activité, dès lors qu'il ne peut démontrer que la sûreté est gérée de manière appropriée.

L'évacuation des déchets radioactifs est réglementée par les agences de l'environnement, conformément à la loi sur les substances radioactives (Radioactive Substances Act). Le NII (Nuclear Installations Inspectorate) consulte ces agences pour toutes les questions pouvant avoir un impact sur les domaines relevant de leur compétence.

Evaluation de l'impact environnemental

La directive européenne relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement inclut les projets de démantèlement concernant des réacteurs nucléaires dont la puissance thermique en régime continu dépasse 1 kW. Cette évaluation a pour but de s'assurer que les effets environnementaux potentiels liés au démantèlement des réacteurs sont correctement pris en compte avant le lancement du projet.

La transposition de cette directive en droit anglais a été réalisée par l'adoption des règlements de 1999 sur les réacteurs nucléaires (évaluation des incidences sur l'environnement aux fins de démantèlement), appliqués par le HSE. Ces règlements s'appliquent aussi bien aux nouveaux projets de démantèlement de réacteurs et de centrales nucléaires qu'aux modifications apportées aux projets de démantèlement existants, et pouvant avoir d'importants effets négatifs sur l'environnement. Pour obtenir l'accord du HSE concernant le démantèlement d'un réacteur, les titulaires d'une autorisation d'exploiter sont tenus de présenter une déclaration environnementale (Environmental Statement) décrivant l'évaluation des incidences sur l'environnement. Cette déclaration environnementale est mise à la disposition du public, lequel est invité à faire des observations. Avant de donner son accord, le HSE est tenu

de consulter un large éventail de parties intéressées, d'examiner toutes les observations faites et de s'assurer qu'une évaluation de l'impact environnemental appropriée a été effectuée.

La société BNFL a présenté des déclarations environnementales au HSE pour les centrales nucléaires de Hinkley Point A et de Bradley. La procédure de consultation est terminée et le HSE examine actuellement les demandes.

Stratégie réglementaire

Le démantèlement soulève de nombreuses difficultés, notamment en ce qui concerne les centrales nucléaires anciennes dont la conception ne prenait pas en compte le démantèlement. Le NII part du principe que les actions entreprises doivent réduire de manière systématique et progressive le niveau de risque sur le site concerné. Dans la plupart des cas, le démantèlement des installations s'effectue en plusieurs étapes sur une longue durée. Le rythme auquel le démantèlement est effectué dépend de plusieurs facteurs, chacun ayant une incidence particulière. Les titulaires d'une autorisation doivent prouver qu'ils ont examiné et pesé ces incidences au moment de définir et de justifier leurs propositions au cas par cas.

Tout le monde s'accorde à reconnaître que, dans certaines circonstances, des actions susceptibles d'augmenter le risque de manière temporaire s'avèrent nécessaires pour parvenir à réduire le danger. Bien que cela ne soit pas stipulé dans la réglementation, ces actions devront être justifiées. Le démantèlement peut être considéré comme un ensemble de projets spécifiques et, à cet égard, l'expérience de l'exploitant en matière de gestion de projet entre largement en ligne de compte. La nature du démantèlement est telle que les contrôles liés à la sécurité classique sont tout aussi importants que ceux liés à la sûreté nucléaire et à la sûreté radiologique. Cela est dû à l'importance des travaux de démantèlement liés à l'assainissement du site, et à la nécessité de procéder à un démontage contrôlé des systèmes devenus inutiles. Toutes les activités doivent faire l'objet d'une évaluation du risque proportionnée aux dangers qu'elles présentent.

En raison de l'ampleur et de la complexité de nombreux projets de démantèlement, une bonne planification stratégique est indispensable

pour assurer le déroulement du travail dans des conditions d'efficacité ainsi qu'une gestion efficace des déchets radioactifs. Les exploitants nucléaires ont été invités à élaborer des stratégies de démantèlement de leurs installations. Ces stratégies doivent justifier les échéanciers proposés et apporter la preuve du caractère suffisant des moyens financiers prévus pour leur mise en œuvre. Le Gouvernement a demandé au NII de réévaluer les stratégies de démantèlement tous les cinq ans, en concertation avec les agences de l'environnement. Il est indispensable de coordonner les stratégies de démantèlement et de gestion des déchets radioactifs afin d'éviter des retards dans leur mise en œuvre.

L'expérience du NII a montré qu'il est important, pour que le travail soit efficace, que les exploitants élaborent des stratégies et des projets adaptés. Aussi, aux termes de la condition 35 de l'autorisation, les titulaires d'une autorisation d'exploiter sont-ils tenus d'élaborer et d'appliquer des programmes de démantèlement. Pour les nouvelles centrales, NII prévoit actuellement l'élaboration de programmes-cadre de démantèlement, au stade de la conception, et de programmes plus détaillés quelque temps avant l'arrêt de toute installation. Le NII a la possibilité d'« approuver » (c'est-à-dire de geler) ces programmes qui ne peuvent plus ensuite être modifiés sans son accord. Par ailleurs, la procédure de démantèlement doit, le cas échéant, prévoir plusieurs étapes, le NII étant en droit de spécifier que le titulaire de l'autorisation ne pourra passer à l'étape suivante qu'avec son accord. Ainsi, le NII peut soumettre le démantèlement à un contrôle réglementaire très poussé. Toutes les conditions standard contenues dans l'autorisation s'appliquent au démantèlement, mais certaines d'entre elles ont une incidence plus importante car elles ont directement trait à la gestion des déchets radioactifs et d'autres matériaux sur le site.

Le NII a élaboré des recommandations à l'attention de ses inspecteurs concernant la réglementation relative au démantèlement sur les sites soumis à autorisation. Elles ont pour but de fournir un cadre cohérent d'évaluation des propositions soumises par les titulaires d'autorisations d'exploiter, en laissant la voie ouverte à l'examen d'autres approches. Ces recommandations mettent ainsi en évidence

quatre objectifs principaux en matière de démantèlement des installations nucléaires :

- le démantèlement doit en général être effectué dès que raisonnablement possible, en prenant en compte tous les facteurs pertinents ;
- les risques liés à la centrale ou au site doivent être réduits de manière progressive et systématique ;
- les règles déjà établies pour l'évacuation des déchets radioactifs doivent être pleinement appliquées ;
- les matériaux et déchets radioactifs qui subsistent doivent être placés en état de sûreté passive pour un entreposage en vue d'un stockage ultérieur ou d'une autre solution à long terme.

Pour plus de transparence, ces recommandations ont été publiées sur le site Internet du HSE.

Dossiers de sûreté

Les titulaires d'une autorisation sont tenus de présenter des dossiers de sûreté pour l'exploitation des installations aux différentes étapes de leur vie, y compris le démantèlement. Cette dernière étape nécessite la tenue à jour du dossier de sûreté, lequel doit être réexaminé et mis à jour régulièrement pour tenir compte de l'impact des travaux effectués sur le site, de l'évolution du risque et de l'évolution les moyens de contrôler ce risque.

Les conditions liées à l'autorisation requièrent également un réexamen périodique de sûreté (RPS) tous les 10 ans. Ce type d'examen fait partie intégrante des exigences liées à l'octroi d'une autorisation pour les installations nucléaires. Un RPS s'inscrit dans une perspective plus stratégique ; il a notamment pour but de vérifier si le dossier de sûreté est encore valable pour la prochaine décennie. Les objectifs du réexamen périodique de sûreté sont les suivants :

- examiner le dossier de sûreté actuel relatif à l'installation nucléaire et confirmer qu'il est pertinent ;
- comparer le dossier de sûreté aux normes actuelles, évaluer les non-conformités et procéder à toutes les améliorations raisonnablement possibles pour accroître la sûreté de la centrale ;

– identifier les processus contribuant à accélérer le vieillissement et à limiter la durée de vie de l'installation ;

– revalider le dossier de sûreté jusqu'au réexamen périodique de sûreté suivant, en fonction des résultats des contrôles de routine.

Même si le réexamen périodique de sûreté débouche sur la conclusion que le dossier de sûreté est satisfaisant pour les dix années suivantes, les résultats des inspections régulières entrent également en ligne de compte. Si, dans l'intervalle, un facteur lié à la sûreté jette un doute sur la permanence de la validité du dossier de sûreté, le titulaire de l'autorisation d'exploiter est tenu de résoudre le problème d'une façon jugée satisfaisante par le NII.

Gestion et organisation

Au Royaume-Uni, la réglementation nucléaire repose sur le principe selon lequel le titulaire de l'autorisation d'exploiter endosse la responsabilité absolue de la sûreté nucléaire, celle-ci ne pouvant être déléguée à une autre partie. Le démantèlement est susceptible d'engendrer d'importants changements au niveau de la structure organisationnelle et du personnel. L'une des conditions attachées à l'autorisation (condition 36) fait obligation aux titulaires d'une autorisation de prendre des mesures pour gérer les changements au niveau organisationnel et au niveau des ressources. Ils doivent disposer d'une structure de gestion appropriée et du personnel suffisant pour remplir les rôles clés associés aux responsabilités prévues par l'autorisation, notamment le contrôle quotidien des activités soumises à autorisation, et pour fournir l'infrastructure nécessaire au projet de démantèlement. Ces mesures doivent permettre d'évaluer l'impact des changements avant l'arrêt de la centrale et tout au long du processus de démantèlement, afin de s'assurer que les normes de sûreté sont respectées et que les devoirs du titulaire de l'autorisation d'exploiter peuvent être remplis.

Lors du démantèlement, il est souvent fait appel à des sous-traitants qui apportent une utile contribution en termes de ressources, compétences et expériences. Le NII a examiné les incidences du recours à des sous-traitants et de leur contrôle, ainsi que d'autres accords tels que les partenariats, et a fait connaître son point de vue en plusieurs occasions. Dans ce contexte, le terme « client intelligent » est uti-

lisé depuis plusieurs années ; il signifie essentiellement que le titulaire d'une autorisation d'exploiter doit prendre des dispositions pour préserver, au sein de son organisme, la compréhension des exigences de sûreté nucléaire liées à toutes ses activités, ainsi qu'à celles des sous-traitants, à prendre la responsabilité de la gestion d'une exploitation sûre et pour fixer, interpréter et assurer la mise en œuvre des normes de sûreté.

Lors des opérations de démantèlement, le recours au personnel d'exploitation, qui a une bonne connaissance des installations et du site, présente des avantages pratiques en termes de doses totales et de coûts. En cas de report du démantèlement, il est peu probable que ce personnel soit encore disponible au moment où les travaux commenceront. Les titulaires d'une autorisation doivent alors faire en sorte de conserver ces acquis de connaissance et former des équipes pour entamer les opérations au moment voulu, qui peut se trouver reporté considérablement dans le futur.

Stratégie de BNFL en matière de démantèlement

BNFL a choisi pour stratégie générique de démantèlement des sites de réacteurs « Magnox » le démantèlement différé. Cette société a identifié 3 étapes : la phase de préparation de l'entretien et de la maintenance « care and maintenance », la phase d'entretien et de maintenance et l'assainissement définitif du site. La première phase a pour objet de démolir tous les bâtiments du site à l'exception du bâtiment « réacteur ». Les déchets de moyenne activité doivent être placés en état de sûreté passive et de nouvelles installations d'entreposage de ces déchets doivent être construites, le cas échéant, à cette fin.

Les conclusions formulées par le NII à l'issue de son dernier examen de la stratégie de démantèlement des centrales nucléaires « Magnox » ont été publiées en 2002. Ce deuxième examen effectué par le NII se basait sur la situation au mois d'avril 2000. Il portait sur les aspects techniques et sur certains aspects financiers des propositions.

Le NII estime que la stratégie adoptée par BNFL est suffisamment souple pour prendre en compte les enseignements tirés des activités de démantèlement en cours. Nous pensons qu'il serait prudent que BNFL retienne l'option

d'un démantèlement des réacteurs plus tôt que prévu, et le NII attend de BNFL qu'il explique plus en détail les raisons pour lesquelles le démantèlement ne peut être avancé. Quelle que soit la durée du report, le NII exigera du titulaire qu'il maintienne conformes toutes les structures et installations d'exploitation concernées dans un état acceptable, et qu'il demeure capable de surveiller et contrôler les activités pendant la durée du report ou de l'entreposage des déchets radioactifs.

Au vu des informations en sa possession, le NII a jugé que les propositions de BNFL concernant sa période d'« entreposage sûr » étaient, en l'état actuel des choses, satisfaisantes. Toutefois, lors du prochain examen quinquennal, il étudiera la situation et, si les circonstances ont changé, en cas, par exemple, de progrès technologiques ou d'avancées en matière de déclasserement, il demandera à BNFL d'intégrer ces changements dans sa stratégie.

Progrès relatifs au démantèlement des réacteurs nucléaires de production au Royaume-Uni

Trois sites de réacteurs « Magnox » sont en cours de démantèlement au Royaume-Uni. Ils se trouvent à Berkeley, en Angleterre, à Trawsfynydd, au Pays de Galles, et à Hunterston A, en Ecosse. Le propriétaire et exploitant des trois sites est BNFL. En 1989, Berkeley a été le premier réacteur de production à être mis à l'arrêt au Royaume-Uni, suivi de Hunterston A en 1990 et de Trawsfynydd en 1993. Le combustible a été déchargé et envoyé à Sellafield aux fins de retraitement. Deux autres centrales nucléaires de type « Magnox », à Hinkley Point A et Bradwell, ont été mises à l'arrêt et le déchargement du combustible est en cours. Ces



Réacteur MAGNOX de Berkeley – état initial



Réacteur MAGNOX de Berkeley – état d'entreposage sûr

deux sites sont exploités par Magnox Electric plc, filiale à 100 % de BNFL.

Bien que BNFL mette en œuvre sa stratégie de démantèlement générique, il existe des différences au niveau de l'application de celle-ci. BNFL a proposé un échéancier du programme de démantèlement pour chacun des sites concernés. Lorsque les étapes sont mises en œuvre sur une longue période, il faut s'attendre à des incertitudes sur le long terme. Le NII prévoit donc que les programmes seront réexaminés périodiquement et précisés à la lumière de l'expérience acquise au cours du démantèlement.

Après l'évacuation du combustible, NII s'attend à une réduction progressive et systématique des risques sur le site, conformément aux principes susmentionnés. Les inquiétudes du NII portent tout particulièrement sur les déchets radioactifs entreposés de telle façon qu'ils peuvent devenir mobiles, comme les débris de combustible entreposés en sous-sol. BNFL est conscient de ce problème et s'est engagé à traiter ces déchets. Des projets de reprise de ces déchets sont en cours ou sur le point d'être lancés sur chacun des sites concernés par le déclassement. Le titulaire d'une autorisation doit en général fournir les documents de sûreté à l'appui de ses propositions. Lorsque les circonstances l'exigent, les activités ne peuvent commencer sans l'accord ou le consentement du NII.

Comme cela a été expliqué plus haut, le NII attend également des titulaires d'une autorisation qu'ils réalisent des installations d'entreposage des déchets de moyenne activité aux normes actuelles. Conformément au droit britannique, il est nécessaire d'obtenir une autorisation d'installation, sauf si les installations d'entreposage peuvent être construites dans les limites des structures existantes. A ce jour, une installation d'entreposage a été réalisée à Berkeley et une autorisation d'installation a été accordée à Hunterston A. A Trawsfynydd, en raison de l'emplacement du site dans un parc national, une enquête publique relative à l'installation a été menée, au cours de laquelle le NII a fourni son témoignage. Les résultats de l'enquête ne sont pas encore connus. D'autres installations d'entreposage sont prévues sur d'autres sites de réacteurs « Magnox ».

Dans le cadre de sa stratégie de démantèlement, BNFL a l'intention de conserver le bâtiment « réacteur », sous une forme peut-être un peu modifiée, à titre d'enceintes de confinement ou « d'entreposages sûrs », jusqu'au démantèlement définitif du réacteur. Les toits des bâtiments « réacteur » ont été réduits à Berkeley, et il est proposé de faire la même chose à Trawsfynydd. Avant que le NII puisse accepter la phase d'« entretien et maintenance » proposée par BNFL, cette dernière devra fournir un dossier de sûreté adéquat. Elle devra notamment prouver que le contrôle environnemental empêchera les dégradations, tandis que la maintenance, la surveillance et le contrôle des installations permettront de détecter toute dégradation imprévue. Par ailleurs, le titulaire de l'autorisation devra mettre en œuvre les équipements et mesures nécessaires à la détection des fuites de radioactivité pour garantir que les incidents imprévus seront détectés. Le NII évalue actuellement un certain nombre de propositions relatives à la sûreté présentées par BNFL pour l'installation d'entreposage sûr à Trawsfynydd.

Le démantèlement et la démolition d'autres installations devenues obsolètes se poursuit. Les travaux de démolition des bâtiments non-radioactifs et de démontage du bâtiment « réacteur » ont considérablement progressé. La décontamination, le démantèlement et la réhabilitation du site de la piscine de désactivation sont également terminés à Berkeley. Lorsque cela est possible, le NII estime que la décontamination doit être effectuée pour aug-

menter au maximum la quantité de matières qui ne nécessitent plus de contrôle. Les protocoles de surveillance à mettre en œuvre pour ces opérations nécessitent un examen approfondi ainsi que la tenue d'une documentation. Les limites à la diffusion de documents sont fixées en accord avec les agences de l'environnement.

Préoccupations futures

A la différence des sites en cours de démantèlement, pour lesquels des dates de mise à l'arrêt n'avaient pas été prévues à l'avance, un programme de fermeture a été annoncé pour les centrales nucléaires de type « Magnox ». Le NII

attend des titulaires d'une autorisation qu'ils soient en mesure d'opérer une transition en douceur, de l'exploitation jusqu'au déchargement du combustible et au déclassé définitif. Il espère également que les enseignements tirés des activités déjà réalisées seront pris en compte dans les propositions futures. Avant l'arrêt des centrales, le titulaire d'une autorisation d'exploiter devra fournir au NII, outre la déclaration environnementale, un dossier de sûreté relatif au déchargement du combustible et un programme de démantèlement adéquats. Des autorisations d'installation devront également être obtenues pour la mise en place de toute nouvelle structure.