

Différences dans les critères réglementaires pour la sûreté à long terme du stockage des déchets

R. Ferch, C. Pescatore *

Internationalement, le stockage souterrain de certains déchets radioactifs à vie longue tels que le combustible nucléaire usé et les déchets radioactifs de haute activité est généralement considéré comme la méthode la plus fiable d'assurer la protection à long terme des générations futures. La fixation de critères réglementaires, et notamment de critères de protection radiologique applicables aux êtres humains et à l'environnement sur de longues échelles de temps, est un préalable à la réalisation de tout dépôt souterrain destiné à recevoir ces déchets à vie longue. Un certain nombre de pays ont défini de tels critères réglementaires, alors que d'autres débattent actuellement des caractéristiques d'une mesure réglementaire appropriée et de l'échelle de temps adéquate pour garantir la sûreté d'un stockage à long terme.

Les critères réglementaires en vigueur visent à assurer la protection et la sûreté pour des durées extrêmement longues. En raison des différences d'attitudes à l'égard de la sûreté et des méthodes grâce auxquelles est établie et assurée la protection dans diverses collectivités, il n'est pas surprenant que ces critères varient selon les pays. D'un autre côté, on admet depuis déjà plusieurs années que les différences nationales dans les critères peuvent compliquer l'obtention des niveaux nécessaires d'acceptation des projets de dépôts nationaux. D'où l'importance de pouvoir comprendre et expliquer ces différences.

Deux initiatives ont été lancées sous les auspices du Comité de l'AEN de la gestion des déchets radioactifs (RWMC), afin d'étudier et de comparer les moyens utilisés dans plusieurs pays pour parvenir

à un niveau adéquat de confiance. À cet égard il convient de citer l'initiative *Timescales* du Groupe d'intégration pour le dossier de sûreté (IGSC), qui met l'accent sur les arguments techniques grâce auxquels la sûreté est démontrée sur les longues échelles de temps en cause. L'autre est l'Initiative sur les critères de sûreté à long terme (LTSC) du Forum des régulateurs du RWMC, qui analyse les fondements de la réglementation en vigueur relative à la sûreté à long terme et leur applicabilité. Bien que ces deux initiatives concernent des aspects différents de la démonstration de la sûreté, on constate un chevauchement et une convergence considérables des résultats obtenus à ce jour.

Lorsque le Forum des régulateurs du RWMC a été créé en 1999, l'une de ses premières tâches a été de passer en revue les dispositions en vigueur dans les pays membres pour réglementer la gestion des déchets radioactifs. Ce travail a abouti à une étude comparative des structures réglementaires dans les pays membres¹. Une partie des travaux qui ont conduit à cette étude comparative était un examen des critères de radioprotection à long terme applicables au stockage des déchets à vie longue, et une analyse de leur cohérence à l'échelon international. À l'issue de cette première comparaison, qui a révélé un large éventail de critères et de pratiques différentes, une initiative complémentaire a été entreprise sur les critères de sûreté à long terme. Cette initiative, actuellement en cours, ne vise pas à fixer des normes ou à juger les normes existantes, mais plutôt à étudier les critères utilisés par divers pays membres et à constituer un forum de discussion. À terme, on espère qu'elle sera une source d'orientations et d'informations pour les programmes encore au stade de l'élaboration de critères et aidera les programmes nationaux à expliquer le contexte et la signification des normes réglementaires applicables au stockage à long terme.

* M. Richard L. Ferch (ferchr@storm.ca) est ancien membre du Comité de gestion des déchets radioactifs ; M. Claudio Pescatore (claudio.pescatore@oecd.org) est administrateur principal dans la Division de la protection radiologique et de la gestion des déchets radioactifs de l'AEN.

Différence entre les critères réglementaires

Bien que les critères réglementaires relatifs à la sûreté à long terme concernent normalement plusieurs aspects liés à la sûreté et à la protection, le groupe a d'abord axé ses travaux sur les critères radiologiques (doses et/ou risques). Le groupe a relevé des différences quantitatives non négligeables entre les critères, à savoir approximativement deux ordres de grandeur. Les écarts sont dus, partiellement, à des différences concrètes dans les facteurs techniques comme les approches retenues par les géologues et les ingénieurs pour évaluer les concepts et les performances. Cependant, ces différences techniques semblent passer largement au second plan derrière des différences d'une nature plus culturelle, plus précisément des points de vue divergents sur les questions relatives à la fixation et à l'interprétation des objectifs, des critères et des marges de sûreté. Ces différences culturelles se manifestent dans le choix des indicateurs appropriés pour la protection à long terme, dans les modalités d'application des critères chiffrés et dans les attentes concernant le niveau souhaité de confiance dans les calculs. Indépendamment de ces différences, les critères utilisés dans tous les pays sont bien en deçà des niveaux auxquels l'exposition radiologique peut avoir des effets réels observables, soit directement soit statistiquement.

Le groupe LTSC a constaté que les bases fondamentales concernant les critères de radioprotection à long terme varient d'un pays à l'autre, et a recensé au moins trois approches différentes. Deux d'entre elles sont fondées sur des critères de dose radiologique, la première s'appuyant sur des critères dérivés des limites et contraintes de dose qui sont utilisées pour les pratiques actuelles, et la deuxième utilisant des critères dérivés de considérations liées au niveau du fond de rayonnement naturel. La troisième approche repose directement sur le concept de niveaux de risque admissibles, sans référence directe à des critères de dose radiologique. Bien entendu, ces trois approches fondamentales sont interdépendantes et souvent utilisées en combinaison.

Outre les différences au niveau des bases fondamentales applicables aux critères, le groupe a également noté l'existence de plusieurs autres facteurs qui entraînent des divergences dans les critères chiffrés selon les pays. Par exemple, dans certains cas les critères actuels de contraintes de dose sont adoptés tels quels, alors que dans d'autres ils sont minorés par un facteur supplémentaire qui peut refléter, soit la possibilité de l'existence de sources multiples d'exposition au fil du temps, soit l'augmentation des incertitudes dans les calculs à des horizons plus lointains. Les critères fondés sur le fond de rayonnement naturel peuvent reposer sur des comparaisons

directes avec des débits de dose naturels ou sur des comparaisons avec la variabilité observée dans ces débits de dose. Lorsque l'on utilise des critères de risque, les calculs sont utilisés dans certains cas pour obtenir une valeur cumulée des risques alors que dans d'autres les probabilités et les conséquences ne sont pas regroupées.

On admet généralement que les résultats des calculs des doses radiologiques que recevront les populations futures sont plutôt considérés comme des indicateurs de performance stylisés plutôt que comme des prévisions. Cependant, lorsqu'on les emploie pour étayer des décisions réglementaires, les critères réglementaires sont parfois utilisés comme des limites, selon des modalités qui s'apparentent beaucoup à celles employées pour les pratiques actuelles. Dans d'autres cas, les critères réglementaires sont utilisés comme des objectifs plutôt que comme des limites rigoureuses.

Du point de vue de la mise en œuvre de ces critères et du processus de décision, on observe également des différences à un niveau moins explicite et, partant, moins évident. Ainsi, même lorsque l'on a recours à des modèles informatiques analogues, les hypothèses et les données retenues dans ces modèles peuvent varier en fonction du statut accordé aux calculs – délibérément ou en réponse à une demande réglementaire – à savoir meilleure estimation des impacts futurs, analyse de sûreté empreinte de prudence en vue de l'octroi d'une autorisation, ou encore tentative de déterminer une limite supérieure concernant les conséquences éventuelles. Ces différences dans le rôle attendu ou voulu des analyses vont souvent de pair avec des différences dans le traitement des incertitudes dans les données, les modèles et les techniques de calcul.

Pour toutes ces raisons, une simple comparaison chiffrée des critères figurant dans un tableau peut être très trompeuse, sinon dénuée de signification, pour comparer des niveaux de sûreté requis. Dans ses travaux en cours, le groupe LTSC a donc privilégié quelques-unes des raisons plus fondamentales qui sous-tendent les différences entre les critères nationaux concernant la sûreté à long terme des déchets radioactifs, plutôt que les critères chiffrés proprement dits.

Quelques raisons plus profondes des divergences apparentes

Dans son examen des raisons qui sous-tendent les différences actuelles dans les critères, le groupe LTSC a dégagé un certain nombre de facteurs explicatifs importants, notamment la complexité et l'hétérogénéité du processus décisionnel réglementaire, l'absence de consensus sur la façon de caractériser et de mesurer la protection dans l'avenir lointain et des questions éthiques de fond quant à la nature des

obligations de la société actuelle au regard de l'avenir. L'analyse de ces facteurs a conduit à s'intéresser à des questions telles que le rôle des autorités de sûreté, la signification de la sûreté et de la protection, l'instauration de la confiance dans le processus décisionnel, ainsi que les questions éthiques quant aux moyens à mettre en œuvre pour traiter les futures générations avec équité.

Le stockage des déchets radioactifs à vie longue se différencie profondément de la plupart des pratiques faisant intervenir des matières radioactives dans la mesure où il est en principe improbable que les conséquences, au demeurant hypothétiques, se manifestent avant une très longue période. Par conséquent, la surveillance réglementaire à l'issue de l'octroi d'une autorisation de stockage pour vérifier que les effets souhaités à long terme sont obtenus, est en pratique impossible pendant la totalité de la durée de vie nominale du système de stockage. Autrement dit, les organes réglementaires sont dépourvus d'un moyen classique important d'assurer la pérennité de la sûreté, au moins pour l'essentiel de la vie théorique de l'installation, à savoir la capacité de constater un manquement et de prendre des mesures correctives. Ainsi, une importante différence entre les pays s'explique par des interprétations divergentes de la signification de la sûreté en l'absence de surveillance et de contrôle direct. Techniquement parlant, on entend par sûreté l'absence (ou le risque minoré) de dommages physiques résultant de l'existence et de l'exploitation du système pendant une période de temps déterminée. Quant au dommage, il correspond à un impact jugé inacceptable dans un contexte social et temporel donné. Normalement, les critères permettant de définir l'acceptabilité prennent en compte des jugements de valeur et peuvent évoluer en fonction du contexte. Ces jugements peuvent varier d'un pays à l'autre et aussi changer au fil du temps à l'intérieur d'un même pays. D'où les problèmes des responsables chargés de définir les critères à appliquer à un dépôt, alors que sa durée de vie nominale devrait dépasser de loin la durée de l'histoire humaine documentée et que les contextes peuvent varier considérablement.

Tout examen des critères de sûreté à long terme visant le stockage des déchets radioactifs soulève inévitablement des questions d'équité intergénérationnelle – les déchets sont produits aujourd'hui, les bénéficiaires sont les consommateurs actuels d'énergie, mais les déchets peuvent affecter pendant très longtemps les générations futures. Au départ, l'approche la plus largement adoptée pour assurer l'équité intergénérationnelle s'est fondée sur le principe, énoncé simplement, que les impacts sur les générations futures des actions menées dans le présent ne devraient pas dépasser les niveaux

jugés acceptables aujourd'hui. Cependant, plus récemment, la réflexion concernant l'équité intergénérationnelle a pris acte du fait que plus le cadre temporel s'allonge, plus notre capacité de garantir que les limites actuelles seront respectées avec un degré de confiance acceptable diminue en raison, non seulement de l'incertitude entachant les modèles physiques et techniques, mais plus encore de notre aptitude à prévoir et à influencer le comportement, les besoins et les aspirations des populations futures à de nombreuses générations de distance. En outre, et surtout si l'on tient compte de la faveur dont jouissent actuellement les principes de réversibilité et de prise de décision progressive, on s'accorde de plus en plus à reconnaître que les répercussions des actions de la génération présente sur l'avenir lointain seront vraisemblablement modifiées par les actions de nos successeurs plus immédiats.

L'état actuel des réflexions concernant ces obligations éthiques est en évolution et ces considérations philosophiques sont un facteur supplémentaire contribuant aux différences entre les critères nationaux en matière de protection à long terme. Cela est particulièrement évident quand on compare les approches retenues dans divers pays concernant la question des limites temporelles ou des interruptions de l'application des critères réglementaires, et/ou l'utilisation de critères qui dépendent de l'échelle de temps.

Conclusions

Étant donné que l'octroi d'une autorisation de stockage définitif de déchets à vie longue et la fermeture d'un dépôt supposent en dernière analyse la levée de toute forme de contrôle actif, l'objectif de l'opération est la sûreté passive, sans obligation d'intervention ultérieure. Il y a donc une différence fondamentale entre la réglementation des activités actuelles et la réglementation du stockage. Cette différence fondamentale se répercute dans des proportions variables dans les processus et critères réglementaires adoptés par chaque pays.

Le groupe de travail LTSC continue ses recherches sur ce sujet et, au moment de la rédaction de cet article, se préparait à tenir un atelier à la fin de novembre à Paris. On espère que cet atelier permettra non seulement de faire plus largement et mieux connaître le travail effectué à ce jour, mais aussi de dégager les points d'accord et ceux qui méritent un examen plus approfondi, de façon à pouvoir proposer une feuille de route pour les activités futures au profit des régulateurs et des décideurs actuellement chargés d'élaborer des critères d'acceptation réglementaires applicables aux dépôts proposés. ■

Note

1. Voir www.nea.fr/html/rwm/reports/2005/nea6042-fonction-reglementaire.pdf.