



Assemblée générale

Distr.: Limitée
7 février 2000

Français
Original: Anglais

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Sous-Comité scientifique et technique

Trente-septième session

Vienne, 7-18 février 2000

Point 6 de l'ordre du jour

Utilisation des sources d'énergie nucléaires dans l'espace

Procédés et normes techniques qui pourraient être appliqués aux sources d'énergie nucléaire dans l'espace: position du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord

**Document de travail présenté par le Royaume-Uni de Grande Bretagne
et d'Irlande du Nord**

I. Introduction

1. Dans des communications antérieures soumises au Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (A/AC.105/593/Add.3) ou à son Sous-Comité scientifique et technique (A/AC.105/C.1/L.192 et A/AC.105/C.1/L.203), le Royaume-Uni a examiné l'utilisation de sources d'énergie nucléaires dans l'espace (A/AC.105/C.1/L.192), la justification des risques liés à ces sources (A/AC.105/593/Add.3) et l'interprétation et l'élaboration des principes de sûreté pour les sources d'énergie nucléaires dans l'espace (A/AC.105/C.1/L.203). Il était dit dans ce dernier document (p. 6) que le recours à l'évaluation probabiliste des risques constituait une base commune pour parvenir à un consensus international sur la radioprotection et la sûreté nucléaire, qu'il évitait d'avoir à examiner séparément les générateurs isotopiques et les réacteurs nucléaires, qu'il permettait de prendre en compte les progrès en matière de propulsion nucléaire, et qu'il permettait aussi d'évaluer la sûreté de toutes les applications de la technologie nucléaire par rapport à une norme commune sans exclusion d'aucune sorte. Il était indiqué aussi (p. 7) que cette approche n'était pas la solution miracle permettant d'atteindre des normes élevées de sûreté nucléaire, mais que, avec quelques principes supplémentaires concernant la culture de sûreté et la lutte contre la pollution de l'espace, elle pouvait être considérée comme constituant une composante importante d'un régime de sûreté complet et efficace.

2. Le document A/AC.105/593/Add.3 traitait de l'existence de justification des risques, qui est fondamentale pour les principes de radioprotection promulgués par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR)¹ et qui est postulée dans les considérations de l'AIEA concernant la sûreté nucléaire.² Bien que la majeure partie de ce document reste valable, toute la question de la justification devra être revue lors de la révision des principes de sûreté pour les sources d'énergie nucléaires dans l'espace, à la lumière de l'importante évolution récente des conceptions au niveau national et international.

3. Reconnaisant cette évolution ainsi qu'un certain nombre de contributions importantes d'autres délégations, le Groupe de travail sur l'utilisation des sources d'énergie nucléaires dans l'espace, à sa quinzième session, tenue en février 1998, a recommandé que le Sous-Comité scientifique et technique adopte un plan de travail (proposé par les États-Unis d'Amérique, la Fédération de Russie et le Royaume-Uni). Cela a été accepté et, en conséquence, les États Membres et les organisations internationales ont été invités à communiquer des informations sur les questions suivantes, à examiner en 2000 et 2001:

a) Identification des procédés et des normes techniques utilisés sur Terre qui pourraient être appliqués aux sources d'énergie nucléaires dans l'espace, et identification des différences entre ces dernières et les applications terrestres de l'énergie nucléaire;

b) Examen des procédés, propositions et normes nationaux et internationaux ainsi que des documents de travail nationaux applicables au lancement et à l'utilisation pacifique de sources d'énergie nucléaires dans l'espace.

4. Le présent document expose la position du Royaume-Uni sur ces questions.

II. Procédés et normes applicables aux sources d'énergie nucléaires

5. Théoriquement, six catégories de procédés terrestres pourraient être applicables aux sources d'énergie nucléaires dans l'espace:

a) Les centrales nucléaires;

b) Les réacteurs de recherche;

c) Les navires à propulsion nucléaire, en particulier les sous-marins;

d) Le transport de matières nucléaires;

e) Les installations de fabrication et de retraitement du combustible;

f) La radiographie industrielle et médicale utilisant des sources radioactives.

6. En fait, seules les quatre premières sont applicables.

A. Centrales nucléaires

7. Il y a d'évidentes similitudes entre les centrales nucléaires et les sources d'énergie nucléaires dans l'espace:

a) La complexité technique et les sciences et techniques de pointe qui entrent en jeu;

- b) La confiance que chaque système doit accorder à l'intégrité des systèmes de protection automatique;
- c) Les difficultés auxquelles chacun se heurte lorsque se posent des problèmes pendant le fonctionnement;
- d) Les problèmes de sûreté uniques (et la perception qu'en a le public) liés à la nécessité de manipuler de grandes quantités de matières radioactives;
- e) Le fait que de nombreux accidents potentiels susceptibles de se produire risquent, dans un cas comme dans l'autre, d'impliquer des pays autres que le propriétaire ou le lanceur de la centrale;
- f) Les problèmes que pose l'élimination des déchets produits; et
- g) La nécessité absolue de créer et maintenir une excellente "culture de sûreté" parmi le personnel.

8. Il y a cependant des différences importantes entre les centrales nucléaires et les sources d'énergie nucléaires dans l'espace, à savoir:

- a) Les quantités de matières radioactives en cause – plusieurs tonnes dans le cas de centrales nucléaires contre quelques dizaines de kilogrammes pour la plupart des applications des sources spatiales;
- b) Les centrales nucléaires sont des dispositifs fixes, alors que les sources d'énergie nucléaires dans l'espace sont mobiles (ce qui donne lieu à des considérations particulièrement importantes liées au lancement et au retour éventuel);
- c) Contrairement aux centrales nucléaires terrestres, il n'y a pas de doses de rayonnement délivrées aux exploitants de la plupart des centrales nucléaires spatiales lorsqu'elles sont dans l'espace;
- d) Les problèmes liés à la manipulation des déchets produits sont à de nombreux égards très différents;
- e) Les types d'accidents possibles sont très différents;
- f) Le public ne perçoit pas de la même façon les risques et avantages de l'exploration et de l'exploitation de l'espace et les risques et avantages de l'énergie nucléaire.

B. Réacteurs de recherche

9. Il en va de même, pour nombre de ces similitudes et différences, avec les réacteurs de recherche. Mais il y a avec ces derniers des similitudes supplémentaires dans ce sens que les deux systèmes sont souvent très expérimentaux et pourraient fort bien relever d'une culture "d'université", où la sûreté n'est peut-être pas autant systématisée que dans des situations industrielles normales. Cela pourrait avoir d'importantes conséquences en cas de transposition à l'espace des normes appliquées sur Terre.

C. Navires à propulsion nucléaire

10. La majorité des navires à propulsion nucléaire, dans le monde, sont des sous-marins, bien qu'il y ait quelques navires de surface – y compris des porte-avions – (par exemple

l’Otto Hahn). Les principales similitudes entre ces “centrales” et les sources d’énergie nucléaires utilisées dans l’espace tiennent au fait que toutes deux sont mobiles et doivent fonctionner de façon fiable dans des environnements hostiles pendant de longues périodes sans maintenance corrective possible. Toutefois, dans le cas des navires, il s’agit toujours de réacteurs à eau sous pression, alors que dans l’espace on a essentiellement affaire à des réacteurs rapides.

D. Transport de matières nucléaires

11. À court terme, il semblerait que, avec les générateurs thermoélectriques radio-isotopiques au centre du débat et le lancement de réacteurs nucléaires dans un état précritique, le transport de matières radioactives soit un procédé terrestre directement applicable aux sources spatiales.

III. Examen des “normes” britanniques pour les activités nucléaires terrestres

12. En application de la législation du Royaume-Uni régissant la sûreté des installations nucléaires, les sites nucléaires civils sont soumis à une autorisation. Les autorisations sont délivrées par la direction de la santé et de la sécurité et administrées par l’Inspection des installations nucléaires (NII) qui peut, en vertu de la Loi sur les installations nucléaires, lier l’autorisation du site à des conditions pouvant être légalement exécutoires. La Loi sur les installations nucléaires fait partie de la Loi sur la santé et la sécurité au travail (1974) qui régit essentiellement toutes les activités professionnelles au Royaume-Uni. C’est par nature une loi-cadre, les secteurs et activités industriels particuliers étant régis par des règlements spécifiques adoptés en application de ladite loi.

13. Le régime de réglementation en vigueur au Royaume-Uni a été appliqué avec succès à de nombreuses installations nucléaires au cours des 40 dernières années et a constitué un système puissant mais souple de contrôle, capable de s’adapter au degré de risque nucléaire en cause. Le régime d’autorisation couvre une installation nucléaire pendant tout son cycle de vie, depuis la conception jusqu’au déclassement, et tient compte de la nécessité de réglementer et de contrôler la gestion des déchets radioactifs.

14. En 1979, la Direction de la santé et de la sécurité a publié des principes d’évaluation de la sûreté de la NII pour les réacteurs nucléaires, et peu de temps après, des principes d’évaluation de la sûreté correspondants pour les usines de chimie nucléaire. Ces deux documents ont ensuite été fusionnés en un ensemble unique de principes. Les Principes d’évaluation de la sûreté des réacteurs ont été soumis à un examen juridique et technique détaillé lors de l’enquête publique portant sur la proposition de construire un réacteur à eau sous pression à Sizewell (Suffolk) et qui a duré près de trois ans au début des années 80. L’inspecteur chargé de l’enquête a recommandé que la Direction de la santé et de la sécurité publie un document exposant sa position sur les niveaux de risque acceptables. Ce document, qui traite de l’admissibilité des risques des centrales nucléaires, a été publié en 1988 et révisé en 1992.³ Les principes révisés d’évaluation de la sûreté, tenant compte des “objectifs” de risque qui y étaient proposés, ont également été publiés en 1992.⁴

A. L'admissibilité du risque

15. Les principales caractéristiques de la philosophie de l'admissibilité du risque sont illustrées à la figure ci-après où le rétrécissement du triangle représente la réduction du risque. Il y a dans la partie supérieure de la figure une limite entre la région (juste) admissible et la région inadmissible. Une centrale ne serait pas autorisée si le risque se situait dans la région inadmissible. Au-dessous de cette limite, la centrale peut en principe être autorisée, mais la loi exige que le risque soit ramené au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre dans la pratique (Principe ALARP). À la partie inférieure du triangle, le risque est généralement acceptable de sorte que la NII n'aurait pas à demander d'amélioration supplémentaire, bien que la loi exige encore que le titulaire de l'autorisation procède à cette amélioration si cela est raisonnablement possible dans la pratique. La question plus générale de l'évaluation du risque dans la protection de l'environnement, qui est applicable au domaine des sources d'énergie nucléaires dans l'espace est abordée dans un rapport de l'Office parlementaire de la science et de la technologie, intitulé *Safety in Numbers?: Risk Assessment in Environmental Protection*.⁵

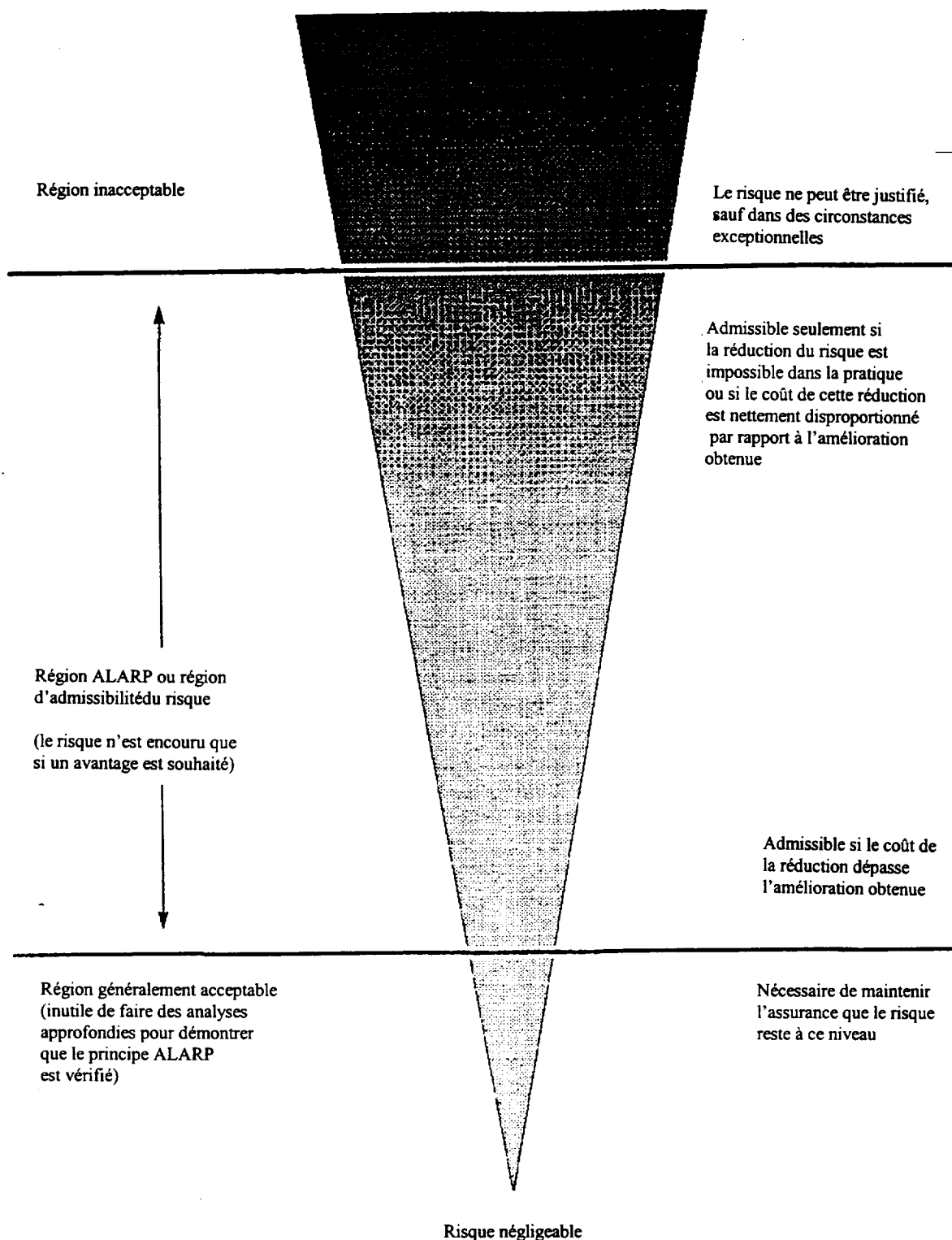
B. Les principes d'évaluation de la sûreté de l'Inspection des installations nucléaires

16. Les principes d'évaluation de la sûreté de la NII commencent par cinq principes fondamentaux qui traitent de l'obligation de ne pas dépasser les limites de dose réglementaires et de faire en sorte que les doses et les risques soient maintenus au niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre dans la pratique. Au Royaume-Uni, les limites réglementaires sont fondées sur les recommandations de la CIPR qui sont incorporées dans la directive de la Communauté européenne sur les normes fondamentales de sûreté (voir section 4 ci-dessous). Le concept de "niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre dans la pratique" est au cœur de la législation britannique sur la santé et la sécurité et s'applique aux doses de rayonnement pendant le fonctionnement normal ainsi qu'aux risques liés à des accidents. Le principe ALARP est la version britannique du concept ALARA (niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre).

17. Dans l'application du concept d'admissibilité des risques dans les principes d'évaluation de la sûreté, la limite entre les régions admissible et inadmissible se traduit par des limites fondamentales de sûreté, et le niveau généralement acceptable par des objectifs fondamentaux de sûreté. Pour le fonctionnement normal, les limites fondamentales de sûreté pour les doses délivrées aux travailleurs et au public correspondent à celles que recommande la CIPR.

18. Les principes applicables aux conditions d'accident englobent le concept d'accidents de dimensionnement, conforme au concept retenu au niveau international, notamment par l'AIEA, et traitent également des accidents graves, qui correspondent eux aussi aux définitions internationales. Toutefois, pour l'analyse probabiliste de la sûreté, les principes d'évaluation de la sûreté traduisent, pour chaque risque, la limite admissible en un diagramme fréquence/conséquence pour les limites fondamentales de sûreté, appelé "escalier", et le niveau de risque admissible généralement acceptable en un diagramme parallèle pour les objectifs fondamentaux de sûreté, avec une fréquence en décennies deux fois moins grande. Ce diagramme correspond à l'idée généralement acceptée que plus les conséquences potentielles d'un accident sont importantes, plus sa fréquence devrait être

Niveaux de risque et principes du niveau le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre dans la pratique (ALARP)



faible. Toutefois, en le construisant, l'Inspection des installations nucléaires a relié les degrés successifs aux différentes actions qui seraient nécessaires pour des accidents de gravité différente. Elle a également introduit des principes sur la fréquence des dommages au cœur et des rejets radioactifs importants, ces derniers étant censés représenter le risque sociétal (social).

19. Étant donné leur nature numérique, on pourrait supposer que les principes probabilistes sont le seul arbitre de la décision d'autoriser une centrale. Il n'en est rien, dans la mesure où ils ne représentent que le quart des principes d'évaluation de la sûreté, dont les trois quarts sont des principes techniques. Si une centrale satisfait aux principes techniques, les principes probabilistes devraient soit confirmer l'inacceptabilité, soit mettre en évidence les insuffisances de conception. Ces vérifications numériques peuvent être considérées comme la touche finale du processus d'évaluation, mais il ne faudrait pas pour autant sous-estimer l'importance d'incorporer l'approche probabiliste aux premiers stades de la conception.

C. Principes techniques

20. Les principes techniques d'évaluation de la sûreté commencent par une vingtaine de principes clefs répartis en trois grands groupes: le premier a trait à la nécessité d'un concept solide; le deuxième concerne les prescriptions techniques qui sont fondamentales pour la sûreté d'une centrale; et le troisième comprend les principes qui ont une influence importante sur le coût de la centrale. Les plus connus de ces principes clefs sont ceux qui portent sur la défense en profondeur, la sûreté intrinsèque, la diversité, la redondance, la séparation et la configuration.

21. Il y a ensuite plus de 200 principes plus détaillés, traitant de façon très générale de la conception et des caractéristiques techniques nécessaires pour assurer la sûreté d'une centrale. Beaucoup d'entre eux n'ont pas d'application pour les sources d'énergie nucléaires dans l'espace, encore que certains, comme la gestion de la sûreté et les facteurs humains, puissent y être utilement transposés. Les considérations relatives aux facteurs humains couvrent de nombreuses exigences, et en particulier l'interface avec de nombreux aspects de la conception technique. Il y a donc dans les principes techniques une section sur les facteurs humains, dont il est question aussi dans d'autres sections, notamment l'analyse probabiliste de la sûreté et les besoins du cycle de vie. Cela souligne l'importance de l'analyse des fonctions du personnel à toutes les étapes de la vie des centrales nucléaires.

D. Résumé

22. La philosophie de l'admissibilité du risque et les principes d'évaluation de la sûreté de l'Inspection des installations nucléaires n'ont pas de prétention normative, mais visent à fixer des objectifs de sûreté optimaux, que devraient atteindre les installations nucléaires autorisées au Royaume-Uni, puis à laisser aux titulaires d'autorisations le soin de montrer comment ils ont atteint ces objectifs. Cette approche diffère nettement de celles d'autres organismes de réglementation nucléaire, en particulier la Commission de réglementation nucléaire des États-Unis, qui précise de façon très détaillée les termes-sources, les outils analytiques, les hypothèses de modélisation, etc., que doit utiliser le titulaire de la licence. Un système normatif a l'avantage d'être cohérent et reproductible, mais exige beaucoup

de ressources et peut inhiber l'esprit d'innovation des titulaires d'autorisation. Les approches non-normatives, comme celle qui est adoptée par la NII, obligent pratiquement les titulaires d'autorisation à trouver eux-mêmes des solutions en matière de sûreté. Elle les encourage à le faire en élaborant des critères de sûreté pour les types d'installations nucléaires qu'ils souhaitent exploiter. C'est ce qu'ont fait par exemple les exploitants de centrales nucléaires, l'Autorité de l'énergie atomique du Royaume-Uni, les exploitants d'usines de retraitement du combustible à Sellafield (BNFL) et le Ministère de la défense.

23. Le défi pour le titulaire de l'autorisation, comme pour la NII, est d'éviter, malgré des critères de sûreté distincts, des malentendus ou des problèmes de communication et de faire en sorte qu'ils atteignent le même niveau de sûreté si ces critères sont correctement appliqués. Dans un régime non normatif, de nombreux malentendus peuvent surgir à propos, par exemple, de questions telles que les suivantes:

- a) Quel est exactement le "cas de sûreté"?
- b) Quelles hypothèses et quels protocoles devraient être utilisés lors de l'exécution d'analyses coûts/avantages pour démontrer que le principe ALARP a été respecté?
- c) À quelle évolution du profil de risque d'une centrale peut-on s'attendre avec le temps?

24. Il est nécessaire de débattre de ces malentendus potentiels et de les dissiper si l'on veut que l'organisme non réglementaire et, à travers lui, le parlement et le public, soient rassurés quant au niveau de sûreté effectivement atteint.

IV. Faits récents survenus au niveau international qui ont influencé les normes britanniques

A. Recommandations de 1990 de la CIPR

25. Les recommandations de la CIPR sont le fondement de la protection radiologique dans le monde entier et constituent le point de départ de la législation britannique dans ce domaine. Au sein de l'Union européenne, ces recommandations sont traduites en obligations juridiquement contraignantes, notamment dans la directive sur les normes fondamentales de sûreté. En tant que membres de l'UE, le Royaume-Uni est soumis aux dispositions du traité instituant la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) et doit appliquer la directive. Lorsque la CIPR a publié ses recommandations¹ mises à jour en 1990, la Commission européenne a commencé à travailler à une directive révisée qui a été adoptée par les États membres de l'UE en décembre 1995, avec une période de mise en œuvre de quatre ans. La majorité des prescriptions de la Directive ont été mises en application par le règlement révisé sur les rayonnements ionisants, dans le cadre de la loi sur la santé et la sécurité des travailleurs, qui est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2000.

26. Les conséquences les plus importantes des nouvelles recommandations, pour les opérations nucléaires terrestres au Royaume-Uni, découlent très probablement:

- a) De la place accrue accordée à la "justification" de ces activités;
- b) De l'obligation d'une évaluation des dangers et des risques;

c) Des nouvelles limites de doses à savoir, pour les travailleurs sous rayonnement, soit d'une limite sèche de 20 mSv par an, soit une limite de 100 mSv sur cinq ans, avec un maximum de 50 mSv au cours d'une année;

d) Des obligations plus explicites associées à l'exposition au rayonnement naturel.

27. On pense que ces éléments auront également d'importantes conséquences pour toute reformulation éventuelle des principes de sûreté applicables aux sources d'énergie nucléaires dans l'espace. En outre, le risque d'exposition du public par suite d'une défaillance au lancement ou d'un accident de rentrée demeurera une question importante.

B. Convention sur la sûreté nucléaire

28. L'idée d'une convention sur la sûreté nucléaire a pour origine l'accident de Tchernobyl et a été proposée officiellement à la Conférence internationale sur la sûreté nucléaire, tenue à Vienne en septembre 1991. Après avoir été élaborée pendant près de trois ans, la Convention sur la sûreté nucléaire⁶ a été adoptée à une conférence diplomatique le 17 juin 1994 et est entrée en vigueur en octobre 1996. Au premier trimestre de 1999, la quasi-totalité des États ayant des installations nucléaires étaient devenus parties contractantes à la Convention. Entre le 12 et le 23 avril 1999, les parties contractantes se sont réunies à Vienne pour faire le point des progrès accomplis dans la réalisation des objectifs de la Convention qui sont les suivants:

a) Atteindre et maintenir un niveau de sûreté nucléaire dans le monde entier grâce à l'amélioration des mesures nationales et de la coopération internationale et notamment, s'il y a lieu, de la coopération technique en matière de sûreté;

b) Établir et maintenir, dans les installations nucléaires, des défenses efficaces contre les risques radiologiques potentiels afin de protéger les individus, la société et l'environnement contre les effets nocifs des rayonnements émis par ces installations;

c) Prévenir les accidents ayant des conséquences radiologiques et atténuer ces conséquences au cas où de tels accidents se produiraient.

29. La Convention a adopté une nouvelle approche "incitative" du renforcement de la culture de sûreté nucléaire dans le monde entier, qui consiste essentiellement à demander aux parties contractantes de produire des rapports nationaux réguliers sur leurs activités nucléaires, rapports qui sont ensuite soumis à l'examen critique des autres parties. Ces rapports nationaux constituent une documentation précieuse sur la situation actuelle de l'énergie nucléaire dans le monde. En outre, le premier cycle du processus de révision de la Convention a abouti à un "repère" concernant la situation de la sûreté nucléaire dans la quasi-totalité des pays qui utilisent cette source d'énergie. Ce repère peut être utilisé pour évaluer les progrès futurs en matière d'amélioration de la sûreté nucléaire.

C. Base technique de la Convention sur la sûreté nucléaire

30. Entre 1978 et le milieu des années 80, l'AIEA a publié cinq codes de pratiques et une soixantaine de guides de sûreté, tous fondés sur l'expérience nationale des États membres. Un ensemble unique de normes (Normes de sûreté nucléaire pour les centrales nucléaires (NUSS), Règlement de transport des matières actives, et Normes de sûreté pour les déchets radioactifs (RADWASS)) a été préparé dans le cadre du programme de l'AIEA et est actuellement mis à jour. Les recommandations portent sur tous les grands domaines des

activités des organismes réglementaires: cadre juridique, organisation et personnel, examen critique et évaluation, inspection et exécution, autorisation, préparation pour les cas d'urgence, réglementations et guides. Les recommandations ont joué un rôle important dans l'harmonisation au niveau international.

31. Le groupe consultatif international pour la sûreté nucléaire (INSAG) de l'AIEA a identifié trois principes fondamentaux de gestion (culture de sûreté, responsabilité de l'organisme exploitant, contrôle réglementaire et vérification), trois principes de la défense en profondeur (défense en profondeur, prévention des accidents, atténuation des accidents), six principes techniques généraux (pratiques techniques éprouvées, assurance de la qualité, facteurs humains, évaluation de la sûreté et vérification, protection radiologique, expérience d'exploitation et recherche sur la sûreté), 50 principes particuliers répartis dans sept domaines (choix des sites, conception, fabrication et construction, mise en service, exploitation, gestion des accidents, préparation pour les cas d'urgence).

32. Pour préparer les fondements de la sûreté, publiés en 1993, le Groupe consultatif sur les normes de sûreté nucléaires (NUSSAG) de l'AIEA est même allé plus loin en condensant les principes découlant des trois objectifs fondamentaux de sûreté, et a identifié 25 principes fondamentaux de sûreté, qui ont été repris comme base technique pour la Convention sur la sûreté nucléaire. Il est recommandé que toute révision des principes applicables aux sources d'énergie nucléaire dans l'espace tiennent dûment compte de ces fondements de la sûreté et de l'approche adoptée dans la Convention sur la sûreté nucléaire.

33. Pour les sources d'énergie nucléaire dans l'espace, l'utilisation de générateurs thermoélectrique radio-isotopiques et le lancement de réacteurs à l'état précritique signifient que les règlements terrestres concernant le transport de matières radioactives sont directement applicables. Par conséquent, toute révision des principes pour les sources d'énergie nucléaires dans l'espace devrait également tenir compte du règlement de transport des matières radioactives de l'AIEA.⁷

V. Domaines dans lesquels les sources d'énergie nucléaires utilisées dans l'espace diffèrent des sources terrestres

34. On a montré dans ce qui précède qu'il y avait de nombreuses similitudes entre les questions de sûreté liées aux sources nucléaires utilisées dans l'espace et celles des usines nucléaires terrestres, en particulier des centrales nucléaires. Lorsque l'on aborde ces questions, il faudrait que le concept de "cas de sûreté", fondé sur une évaluation probabiliste des risques complète, s'applique aux sources utilisées dans l'espace de la même façon qu'aux activités nucléaires terrestres; les aspects touchant à la culture de sûreté devraient être très voisins, et la philosophie du risque devrait également être la même. Les concepts sous-jacents à la philosophie du risque exposés dans le document de la Direction de la santé de la sécurité sur l'admissibilité du risque semble avoir une très vaste applicabilité et ils ont été adoptés par des organisations internationales telles que la CRIP et l'AIEA. Il est recommandé de les examiner attentivement lors de toute révision des principes applicables aux sources d'énergie nucléaires dans l'espace. Il faudrait toutefois reconnaître que les "objectifs" numériques effectifs, en matière de risque, pour les sources nucléaires utilisées dans l'espace peuvent différer des objectifs assignés aux activités nucléaires terrestres, pour des raisons diverses qu'il faudra explorer et préciser.

35. Il y a toutefois un certain nombre de différences importantes entre les sources d'énergie nucléaires spatiales et terrestres, qu'il convient de prendre en compte, à savoir:

a) Il est plus compliqué de justifier l'utilisation d'une source d'énergie nucléaire dans l'espace que des activités nucléaires terrestres, comme il apparaît dans le document A/AC.105/593/Add.3;

b) Les sources d'énergie nucléaires utilisées dans l'espace sont incorporées à des installations en mouvement, d'où une série de problèmes de conception et d'exploitation et des scénarios d'accidents potentiels que ne prennent généralement pas en compte les normes nucléaires terrestres (en particulier lors du lancement et du retour éventuel);

c) Les sources d'énergie nucléaires embarquées sur des engins en orbite survoleront à de nombreuses reprises de nombreux pays, ce qui soulève des questions concernant la responsabilité civile, la communication d'informations sur la sûreté à des tiers et le traitement des anomalies ou des situations d'urgence;

d) Les sources d'énergie nucléaires utilisées dans l'espace peuvent rarement être inspectées en cours d'exploitation;

e) La réparation et la maintenance en cours d'exploitation des sources d'énergie nucléaires dans l'espace est difficile, sinon impossible;

f) L'élimination ultime des sources d'énergie nucléaires dans l'espace pose des problèmes uniques (qui peuvent dans certains cas être différés pendant de nombreuses années);

g) La diversité des applications potentielles des sources d'énergie nucléaires dans l'espace et l'éventail des utilisateurs potentiels sont de véritables défis pour le maintien d'une véritable "culture de sûreté" pendant les longues périodes en cause.

36. Aucune de ces différences ne devrait cependant invalider l'utilisation d'une approche (cadre) moderne de la définition de principes pour ces sources, comme celle qui est retenue dans la Convention sur la sûreté nucléaire et dans les fondements de la sûreté de l'AIEA.

VI. Conclusions et recommandations

37. L'approche adoptée au Royaume-Uni pour fixer des critères de sûreté applicables aux installations nucléaires terrestres, fondée sur la philosophie de l'admissibilité du risque exposée dans les principes d'évaluation de la sûreté de la NII, s'est révélée solide et rigoureuse dans de nombreuses situations (tout en laissant aux exploitants le soin de trouver leurs propres solutions en matière de sûreté pour leurs installations). Il est recommandé qu'elle soit étudiée plus avant en vue de toute révision future des principes de sûreté pour les sources d'énergie nucléaires dans l'espace.

38. Les recommandations de 1990 de la CIPR¹ comportent plusieurs nouveaux concepts, notamment en ce qui concerne les limites de dose et la nécessité d'évaluer les dangers et les risques, qui ont une incidence sur les sources d'énergie nucléaires dans l'espace et devraient être un élément fondamental de toute révision des principes applicables à ces sources.

39. Les "normes" nucléaires mises au point sous les auspices de l'AIEA, en particulier les fondements de la sûreté pour les centrales nucléaires, et la Convention sur la sûreté ont eu un impact majeur sur l'harmonisation et la transparence des niveaux de sûreté des centrales nucléaires terrestres dans le monde entier. Il est recommandé de les étudier de

près pour voir les enseignements qui peuvent en être tirés pour les sources d'énergie nucléaires dans l'espace.

40. S'il est important de prendre en considération tous les dispositifs nucléaires possibles qu'il peut être nécessaire d'utiliser dans l'espace, il faudrait insister sur ceux qui ont le plus de chances d'être utilisés à court, moyen et long terme, afin de sérier les questions et de hiérarchiser les activités à court terme par exemple, on peut s'attendre à ce que des générateurs thermoélectriques et des unités calorigènes radio-isotopiques continuent d'être utilisés.

Notes

- ¹ Recommandation de 1990 de la Commission internationale de protection radiologique, publication 60 de la CIPR, *Annales de la CIPR*, vol. 21, n^{os} 1 à 3 (1991).
- ² *La sûreté des installations nucléaires*. Collection Sécurité n^o 110 (Agence internationale de l'énergie atomique, Vienne, 1993).
- ³ *The Tolerability of Risk from Nuclear Power Stations* (Her Majesty's Stationery Office, 1992).
- ⁴ *Safety Assessment Principles for Nuclear Plants* (Her Majesty's Stationery Office, 1999).
- ⁵ United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, Parliamentary Office of Science and Technology, *Safety in Numbers?: Risk Assessment in Environmental Protection*, (juin 1996).
- ⁶ Agence internationale de l'énergie atomique, Convention sur la sûreté nucléaire, (INFCIRC/499), annexe.
- ⁷ *Règlement de transport des matières radioactives* (édition de 1996), Collection Normes de sûreté n^o ST-1 Agence internationale de l'énergie atomique, Vienne (1996).