



Programme des Nations Unies pour l'environnement

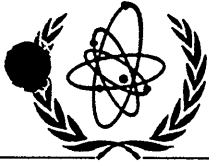
Distr.
RESTREINTE
UNEP/IG.14/INF.21
29 janvier 1979
FRANCAIS
Original: ANGLAIS

Réunion intergouvernementale des Etats riverains
de la Méditerranée chargée d'évaluer l'état
d'avancement du Plan d'action pour la Méditerranée
et première réunion des Parties contractantes
à la Convention pour la protection
de la mer Méditerranée contre la pollution
et aux protocoles y relatifs.

Genève, 5-10 février 1979

Note du Directeur Exécutif

Le document ci-joint, qui a été établi par l'A.I.E.A., est soumis
pour information aux participants.



INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY
AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE
МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

KÄRNTNER RING 11, P.O. BOX 590, A-1011 VIENNA, AUSTRIA

29.1.79
TELEPHONE: 52 45 11
52 45 25

TELEX: I-2645

CABLE: INATOM VIENNA

IN REPLY PLEASE REFER TO:
PRIÈRE DE RAPPELER LA RÉFÉRENCE:

0/312-10

1979-01-24

Dear Dr. Keckes,

I refer to the letter dated 29 April 1977 from Mr. Peter S. Thacher, then Director of UNEP Office in Geneva, and to your telex message of 17 November 1978, requesting that the International Atomic Energy Agency (IAEA) define radioactive wastes for the purposes of Annexes I and II of the Protocol for the Prevention of Pollution of the Mediterranean Sea by Dumping from Ships and Aircraft under the Barcelona Convention of 1976 (the Barcelona Dumping Protocol). The purpose of this letter is to set out below the IAEA's recommendations in this respect.

It may be recalled that the responsibilities assigned to the IAEA under Annexes I and II of the Barcelona Dumping Protocol were discussed extensively during the UNEP/IAEA Joint Programming meeting held in Vienna on 23 and 24 June 1977. At this meeting, the IAEA Secretariat pointed out that, in March 1977, an Advisory Group had reviewed the oceanographic basis of the IAEA Provisional Definition and Recommendations for the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter (the London Dumping Convention). In that connection, the Advisory Group, inter alia, recommended that:

"Dumping should only be carried out where water depths are greater than 4000 metres at latitudes less than about 50°. Deep sea disposal sites should not be located near continental margins, in marginal and inland seas, nor should they be situated in areas where natural phenomena or other disturbances would make them unsuitable as disposal sites."

Furthermore, the IAEA Secretariat suggested that these recommendations be utilized for the Barcelona Dumping Protocol.

The foregoing recommendations of the Advisory Group were incorporated into the IAEA Revised Definition and Recommendations of 1978, which the Third Consultative Meeting of Contracting Parties to the London Dumping Convention, held in London on 9-13 October 1978, took note of for the purposes of implementing the latter Convention. The texts of the Revised Definition and Recommendations, which are set forth in IAEA document IMFCIRC/205/Add.1/Rev.1, have already been sent to you in the English, French and Spanish languages in accordance with your request.

Mr. S. Keckes
Director
Regional Seas Programme Activity Centre
United Nations Environment Programme
Palais des Nations
CH-1211 Geneva 10
Switzerland

The IAEA now recommends that the Contracting Parties to the Barcelona Convention, at their first meeting to be held in the Palais des Nations, Geneva, 5-10 February 1979, take note of the IAEA Revised Definition and Recommendations of 1978, as set forth in IAEA document INFCIRC/205/Add.1/Rev.1, for the purposes of implementing the Barcelona Dumping Protocol with respect to radioactive waste or other radioactive matter.

Special attention should be given to the provisions of Section C.2. of the said document, which lay down "Requirements for the Selection of a Dumping Site", particularly items (2), (3) and (5) of that Section which provide as follows:

"(2) Dumping shall be restricted to those areas of the oceans between latitudes 50°N and 50°S. The area shall have an average water depth greater than 4000 metres. Recognizing that variations in sea-bed topography do exist, this restriction should not be interpreted to exclude those sites within which there are localized areas with water depths of 3600 metres;

"(3) Sites should be located clear of continental margins and open sea islands, and not in marginal or inland seas. Nor should they be situated in known areas of natural phenomena, for example volcanic activity, that would make the site unsuitable for dumping;

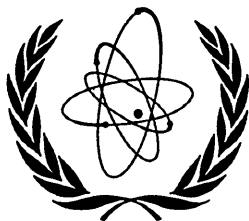
"(5) Areas shall be avoided that have potential sea-bed resources which may be exploited directly by mining or by the harvest of marine products, or indirectly (e.g. spawning) as feeding grounds for marine organisms important to man."

The IAEA is aware of only one area of the Mediterranean Sea, between the coast of Greece and the Mediterranean Ridge, which has an average water depth exceeding 4000 metres. However, recommendations (3) and possibly (5) as quoted above would, in effect, prohibit the dumping of radioactive waste and other radioactive matter into the Mediterranean Sea. Consequently, it does not appear necessary for the IAEA to define categories of radioactive waste or other radioactive matter or to make further recommendations for the purposes of implementing the Barcelona Dumping Protocol.

Yours sincerely,



I.S. Zheludev
Deputy Director General
Department of Technical Operations



Agence internationale de l'énergie atomique
CIRCULAIRE D'INFORMATION

INFCIRC/205/Add. 1/Rev. 1
 Août 1978

Distr. GENERALE

FRANCAIS
 Original : ANGLAIS

CONVENTION SUR LA PREVENTION DE LA POLLUTION DES MERS
 RESULTANT DE DECHETS OU AUTRES MATIERES

Définition prévue au paragraphe 6 de l'annexe I à la Convention
et recommandations prévues à la section D
de l'annexe II

1. La Définition et les recommandations provisoires concernant les déchets radioactifs et autres matières radioactives mentionnées aux annexes I et II de la Convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets et autres matières [1] ont été soumises, de 1975 à 1978, à un examen et à une révision effectuées par l'Agence internationale de l'énergie atomique, avec l'assistance de plusieurs réunions de consultants et groupes consultatifs, qui ont dûment tenu compte des observations formulées par les Parties contractantes à la Convention à l'occasion de leurs première et deuxième réunions consultatives qui ont eu lieu à Londres, en septembre 1976 et septembre 1977, respectivement. A l'issue de ces travaux, le Directeur général a soumis au Conseil des gouverneurs, en juin 1978, le texte révisé de la définition et des recommandations.

2. Le 9 juin 1978, le Conseil des gouverneurs a autorisé le Directeur général à prendre les mesures ci-après :

- a) Communiquer à l'Organisation intergouvernementale consultative de la navigation maritime (OMCI), qui est chargée des fonctions de secrétariat relatives à la Convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets et autres matières, le texte de la définition et des recommandations concernant les déchets radioactifs et autres matières radioactives mentionnées aux annexes I et II de la Convention;
- b) Inviter l'OMCI :
 - i) A soumettre lesdites définitions et recommandations, aux fins de l'application de la Convention, à la troisième réunion consultative des Parties contractantes à la Convention qui aura lieu à Londres en octobre 1978;
 - ii) A informer la réunion que lesdites définitions et recommandations, qui ne doivent pas être interprétées comme encourageant de quelque façon l'immersion dans les mers de déchets radioactifs et autres matières radioactives, seront soumises par l'Agence, selon qu'il conviendra, à des examens et révisions qui tiendront compte du progrès des techniques et des connaissances scientifiques.

3. Le texte de la définition et des recommandations révisées aux fins de la Convention, ainsi que leur annexe sont reproduits ci-après pour l'information de tous les Etats Membres.

[1] Le texte de la Convention et celui de la définition et des recommandations provisoires sont reproduits dans les documents INFCIRC/205 et INFCIRC/205/Add. 1, respectivement.

CONVENTION SUR LA PREVENTION DE LA POLLUTION DES MERS RESULTANT
DE L'IMMERSION DE DECHETS ET AUTRES MATIERES

Définition et recommandations de l'AIEA révisées en 1978 concernant les déchets radioactifs
et autres matières radioactives mentionnées aux annexes I et II de la Convention

TABLE DES MATIERES

DEFINITION ET RECOMMANDATIONS*

A. DEFINITION

- A. 1. Définition des déchets fortement radioactifs et autres matières
fortement radioactives impropres à l'immersion en mer

B. MODALITES RECOMMANDEES POUR LA DELIVRANCE DE PERMIS
SPECIFIQUES EN VUE DE L'IMMERSION DES MATIERES RADIOACTIVES
ENUMEREES A L'ANNEXE II DE LA CONVENTION

- B. 1. Etude de l'environnement pour les immersions déterminées
B. 2. Contrôle et évaluation radiologiques
B. 3. Etude de l'environnement pour l'ensemble des immersions

C. MODALITES RECOMMANDEES POUR LE CONTROLE DES OPERATIONS
D'IMMERSION DES DECHETS

- C. 1. Prescriptions générales pour le contrôle des opérations d'immersion
des déchets
C. 2. Prescriptions pour le choix d'un lieu d'immersion
C. 3. Prescriptions particulières pour les colis destinés au rejet en mer
C. 4. Approbation du navire et de son équipement
C. 5. Responsables à bord
C. 6. Enregistrement
C. 7. Coopération et surveillance internationales

* Sauf dans le cas des titres, les passages marqués par une ligne dans la marge ou soulignés dans le texte du présent document sont modifiés par rapport au texte des Définitions et recommandations provisoires de l'AIEA reproduit dans le Document précédent (INFCIRC/205/Add. 1).

ANNEXE

I. INTRODUCTION

- 1. 1. La Convention de 1972
- 1. 2. Teneur de la présente annexe

II. RENSEIGNEMENTS DE BASE

- 2. 1. Principes de radioprotection applicables à la gestion des déchets
- 2. 2. Sources de la radioactivité des mers
- 2. 3. Base de la définition (déchets fortement radioactifs et autres matières fortement radioactives impropres à l'immersion)
- 2. 4. Etude de l'environnement pour des immersions déterminées
- 2. 5. Contrôle et évaluation radiologiques
- 2. 6. Etude de l'environnement pour l'ensemble des immersions
- 2. 7. Principes généraux régissant le contrôle des opérations d'immersion des déchets
- 2. 8. Facteurs influant sur le choix du lieu d'immersion
- 2. 9. Prescriptions particulières pour les colis destinés à l'immersion
- 2. 10. Coopération et surveillance internationales

DEFINITION ET RECOMMANDATIONS

La définition et les recommandations contenues dans le présent document ne doivent pas être interprétées comme empêchant l'adoption de critères plus restrictifs par n'importe quelle partie à la Convention ou n'importe quelle autorité nationale compétente, en application de l'alinéa 3 de l'article IV et de l'alinéa 3 de l'article VI de la Convention. Rien, dans le présent document, ne doit être considéré comme encourageant l'immersion en mer de déchets ou autres matières radioactives.

A. DEFINITION

A. 1. Définition des déchets fortement radioactifs et autres matières fortement radioactives impropres à l'immersion en mer [1]

A. 1. 1. Aux fins de l'annexe I de la Convention, il faut entendre par déchets fortement radioactifs et autres matières fortement radioactives impropres à l'immersion tout déchet ou toute matière dont l'activité par unité de masse brute (en tonnes) est supérieure à :

- a) 1 Ci/t pour les émetteurs α mais limitée à 10^{-1} Ci/t pour le ^{226}Ra et le ^{210}Po associé;
- b) 10^2 Ci/t pour les émetteurs β/γ dont la période est d'au moins 0,5 an (tritium exclu) et pour les émetteurs β/γ de période inconnue;
- c) 10^6 Ci/t pour le tritium et les émetteurs β/γ de période inférieure à 0,5 an.

Les concentrations d'activité ci-dessus sont calculées d'après une moyenne établie sur une masse brute ne dépassant pas 1 000 tonnes.

[1] La définition repose sur :

- 1) L'hypothèse d'un taux d'immersion maximal de 100 000 tonnes par an à tout endroit donné;
- 2) des limites supérieures calculées du débit de rejets radioactifs de toute origine (à l'exclusion des sources naturelles) de
 - a) 10^5 Ci/an pour les émetteurs α (mais limitées à 10^4 Ci/an pour le ^{226}Ra et le ^{210}Po qui lui est associé);
 - b) 10^7 Ci/an pour les émetteurs β/γ dont la période est d'au moins 0,5 an (tritium exclu) et pour les émetteurs β/γ de période inconnue;
 - c) 10^{11} Ci/an pour le tritium et les émetteurs β/γ de période inférieure à 0,5 an;

en un site d'immersion donné et également dans le cas des émetteurs α , lorsqu'ils sont évacués dans un bassin océanique d'au moins 10^{17} m³.

A. 1. 2. La définition ci-dessus ne doit pas être interprétée comme signifiant que les matières auxquelles elle ne s'applique pas sont, de ce fait, jugées propres à l'immersion.

A. 1. 3. Les matières dont la concentration d'activité est inférieure à celle des catégories ci-dessus ne seront pas immergées, sinon conformément aux dispositions de la Convention, et notamment celles des annexes II et III, et aux recommandations contenues dans le présent document, notamment à la section B. 1. 2.

B. MODALITES RECOMMANDEES POUR LA DELIVRANCE DE PERMIS SPECI-
FIQUES EN VUE DE L'IMMERSION DES MATIERES RADIOACTIVES
ENUMEREES A L'ANNEXE II DE LA CONVENTION

B. 1. Etude de l'environnement pour les immersions déterminées

B. 1. 1. Les autorités nationales compétentes n'accorderont pas de permis spécifique d'immersion de déchets radioactifs à moins qu'une étude écologique détaillée de l'environnement n'offre une assurance raisonnable que cette immersion s'effectuera de manière conforme aux objectifs et dispositions de la Convention et aux recommandations contenues dans le présent document.

B. 1. 2. Lorsqu'elles accordent un permis spécifique, les autorités nationales compétentes veillent, dans toute la mesure du possible, à ce que l'opération d'immersion envisagée satisfasse aux prescriptions édictées dans les normes fondamentales de radioprotection de l'AIEA [2]. Ces prescriptions s'inspirent du système de limitation de dose de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) qui exige que :

- 1) Les opérations soient justifiées par une évaluation des avantages nets qu'elles apportent, compte tenu des conséquences radiologiques dont elles s'accompagnent et d'autres solutions possibles;
- 2) Les problèmes de radioprotection que soulève l'opération soient optimisés, les doses collectives résultantes (y compris l'élément professionnel et l'élément public) étant maintenues au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre, compte tenu des facteurs économiques et sociaux;
- 3) Les doses individuelles pour le public n'atteignent pas, tant à l'heure actuelle que dans l'avenir, les limites appropriées. Pour l'estimation des doses, il faudra tenir compte d'autres pratiques susceptibles d'exposer les mêmes groupes critiques de la population.

En particulier, les limites supérieures du taux de dégagement de radioactivité de toute origine (à l'exclusion des sources naturelles), lorsque le dégagement a lieu dans un bassin océanique dont le volume ne doit pas être inférieur à 10^{17} m³, ne devront pas dépasser :

- a) 10^5 Ci/an pour les émetteurs et seulement 10^4 Ci/an pour le ^{226}Ra et le ^{210}Po qui lui est associé;
- b) 10^8 Ci/an pour les émetteurs dont la période est d'au moins 0,5 an (tritium exclu) et pour les émetteurs dont la période est inconnue;
- c) 10^{12} Ci/an pour le tritium et les émetteurs dont la période est inférieure à 0,5 an.

Aucun permis spécifique ne devrait être délivré qui ferait approcher de ces limites.

[2] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE, Collection Sécurité No 9 : "Normes fondamentales de radioprotection", édition de 1967, Vienne 1967, STI/PUB/147. (Cette publication est actuellement l'objet d'une révision faite en commun par l'AIEA, l'Organisation mondiale de la santé et l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire).

B. 1. 3. Il est indispensable d'appliquer, moyennant l'emploi de conteneurs appropriés, une politique générale d'isolement et de confinement permanents des déchets radioactifs une fois ces derniers déposés sur le fond de la mer, afin de réduire au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre la radioactivité qui pourrait finalement être dégagée et, partant, d'empêcher une contamination indésirable de l'environnement marin.

*B. 1. 4. En plus des facteurs précisés à l'annexe III de la Convention, l'étude de l'environnement devra préciser :

- 1) Les raisons justifiant l'opération d'immersion proposée, compte tenu des possibilités d'évacuation à terre et des doses engagées pour la population intéressée;
- 2) Les activités alpha, bêta et gamma totales et l'activité de tout radio-nucléide d'un intérêt particulier pour l'étude;
- 3) Les facteurs susceptibles d'avoir des effets notables sur le mouvement des matières radioactives de la zone d'immersion jusqu'à l'environnement humain, notamment la nature du fond de la mer et les processus physiques de mélange et de transport dans les eaux au lieu d'immersion.
- 4) Les doses engagées pour les individus et pour la population par la voie des chaînes critiques ou autres;
- 5) Les risques pour l'écosystème marin dus au dégagement de radioactivité provenant de conteneurs immergés;
- 6) Le niveau auquel on peut s'efforcer de réduire les doses engagées, soit pour les immersions normales, soit en cas d'accident, par des méthodes consistant par exemple à donner à la matière radioactive une forme relativement insoluble ou à la noyer au sein d'une matrice relativement insoluble, ou en mettant au point des enveloppes de confinement assurant la rétention pendant un certain temps de la matière radioactive déposée sur le fond de la mer, ou en choisissant des zones d'immersion facilitant, par leurs caractéristiques, le maintien des matières radioactives à proximité du lieu d'immersion;
- 7) Les méthodes opérationnelles prévues, y compris les dispositions à prendre en cas d'accident et d'urgence, et les méthodes permettant de vérifier la bonne exécution des opérations.

**B. 1. 5. Il est nécessaire, de l'avis de l'AIEA, que les rapports qui devront être soumis, en vertu de l'alinéa 4 de l'article VI de la Convention, à l'Organisation intergouvernementale consultative de la navigation maritime (OMCI) comportent une telle étude écologique pour chaque demande de permis spécifique d'immersion.

B. 2. Contrôle et évaluation radiologiques

B. 2. 1. En ce qui concerne les immersions effectuées conformément aux dispositions de la Convention, les prescriptions suivantes doivent être respectées :

* Anciennement B. 1. 2 dans le Document précédent.

** Anciennement B. 1. 3, ibidem.

- 1) Déterminer par des mesures ou des évaluations la nature et les quantités de déchets radioactifs ou autres matières radioactives à immerger; et
- 2) Contrôler, pour autant qu'il est possible et utile de le faire, les conditions de la mer en rapport avec des déchets radioactifs évacués au voisinage des lieux d'immersion, en tenant pleinement compte des directives pertinentes contenues dans le No 5 [3] de la collection Sécurité de l'AIEA et dans la publication No 7 de la CIPR [4].

B. 3. Etude de l'environnement pour l'ensemble des immersions

B. 3. 1. En plus de l'étude écologique effectuée dans le cas de chaque demande de permis spécifique d'immerger, les autorités nationales compétentes devront tenir compte pour chaque demande des facteurs suivants pour déterminer si elles peuvent accepter l'opération d'immersion demandée :

- 1) Le relevé périodique de l'ensemble des immersions effectuées en vertu des permis qu'elles ont délivrés;
- 2) Les immersions exécutées par d'autres Etats qui lui ont été indiquées conformément à la Convention;
- 3) Les immersions que l'on peut raisonnablement prévoir.

Cette étude sera facilitée par la conclusion d'accords régionaux et par l'organisation d'autres formes adaptées de coopération internationale.

C. MODALITES RECOMMANDEES POUR LE CONTROLE DES OPERATIONS D'IMMERSION DES DECHETS

C. 1. Prescriptions générales pour le contrôle des opérations d'immersion des déchets

C. 1. 1. L'immersion de déchets radioactifs liquides ou non emballés dans les eaux superficielles ou peu profondes ne devrait pas être autorisée aussi longtemps que l'AIEA n'aura pas formulé de recommandations pertinentes à cet effet. Toutefois, l'immersion directe de déchets radioactifs liquides non emballés sera interdite, ces derniers n'étant pas suffisamment denses ou immiscibles à l'eau de mer pour descendre au fond de la mer et s'y maintenir. L'immersion bathypélagique de déchets liquides emballés est explicitement exclue conformément à la section C. 3. 2. 2. Les déchets radioactifs solides dont la radioactivité est intrinsèquement contenue dans une matrice relativement insoluble et dont il peut être démontré qu'ils ne se dispersent pas avant d'atteindre le fond de la mer n'ont pas besoin d'être mis dans des conteneurs et peuvent être immergés au fond de la mer, conformément aux mêmes prescriptions que celles qui visent les déchets solides placés dans des conteneurs.

[3] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE, Collection Sécurité No 5, "Evacuation des déchets radioactifs dans la mer", Vienne, 1961, STI/PUB/14.

[4] COMMISSION INTERNATIONALE DE PROTECTION RADIOLOGIQUE, "Principles of Environmental Monitoring related to the Handling of Radioactive Materials", rapport du Comité 4, Publication No 7 de la CIPR, 1965.

C. 1. 2. Afin de faire une évaluation permettant de définir les matières impropres à l'immersion, on a mis au point un modèle établi en fonction d'une limite supérieure calculée pour tous les taux de dégagement de radioactivité de quelque source que ce soit. Pour le contrôle des opérations, on a exprimé ces valeurs calculées en tant qu'activité par unité de masse brute en tonnes, pour un taux présumé d'immersion de 100 000 tonnes par an en un même point. Cette hypothèse ne doit pas être interprétée comme impliquant qu'un tel taux sera atteint ou comme encourageant à l'atteindre. Il serait prudent que les autorités nationales compétentes n'autorisent les immersions qu'au taux le plus faible qu'il soit raisonnablement possible d'admettre, eu égard au développement des applications de l'énergie nucléaire.

C. 1. 3. Les opérations d'immersion devront être soumises à une surveillance stricte. Il conviendra de tenir compte d'un certain nombre de facteurs, notamment en ce qui concerne le conditionnement et l'emballage des déchets, de façon à assurer la sûreté du transport et de la manutention des déchets et à réduire au minimum le risque d'un repêchage accidentel des conteneurs après leur immersion. Ces problèmes sont résolus par un ensemble de mesures visant le choix d'un lieu d'immersion approprié, l'étude et la construction de conteneurs appropriés, le choix d'un navire adapté à l'évacuation sans danger des déchets au lieu d'immersion choisi, la radioprotection de l'équipage et le contrôle efficace des opérations assuré par des responsables à bord compétents. Toutes ces modalités opératoires devraient par conséquent être incluses dans les permis spécifiques délivrés par les autorités nationales compétentes conformément aux dispositions de la Convention.

C. 2. Prescriptions pour le choix d'un lieu d'immersion

C. 2. 1. En plus des facteurs précisés dans l'annexe III de la Convention, les autorités nationales compétentes devront, pour choisir un lieu d'immersion de déchets emballés, respecter les conditions suivantes :

- 1) Le risque de récupération des déchets par les chaluts doit être réduit au minimum;
- 2) L'immersion sera limitée aux zones océaniques situées entre 50° de latitude N et 50° de latitude S. La zone devra avoir une profondeur moyenne supérieure à 4 000 mètres. Etant donné qu'il existe des variations dans la topographie du fond des mers, il ne faut pas interpréter cette restriction comme excluant, aux fins d'immersion, les lieux où se trouvent des parties où la profondeur de l'eau n'est que de 3 600 mètres;
- 3) Les lieux d'immersion devraient être situés nettement à l'écart du plateau continental et des fles de pleine mer et non dans les mers marginales ou intérieures. Ils ne devraient pas non plus se trouver dans des zones où l'on sait que se produisent des phénomènes naturels - activité volcanique par exemple - qui rendraient les lieux impropres à l'immersion;
- 4) Aucun câble sous-marin recensé et actuellement utilisé ne doit traverser la zone;
- 5) On évitera les zones marines dont on sait que le fond recèle des ressources qui peuvent être mises en valeur soit directement par exploitation minière ou par la récolte de produits marins, soit indirectement (zone de frai ou d'alimentation d'organismes marins importants pour l'homme);
- 6) Le nombre des lieux d'immersion sera strictement limité;

- 7) La zone doit être choisie de façon que l'opération d'évacuation puisse être exécutée convenablement et, autant que possible, ne comporte pas de risque de collision avec d'autres bateaux pendant les manoeuvres ni de difficultés de navigation excessives. La zone devra de préférence être couverte par des aides électroniques à la navigation.

C. 2. 2. Le lieu d'immersion sera défini par des coordonnées précises. Afin d'assurer une liberté de manoeuvre suffisante, la zone d'immersion devrait avoir une superficie aussi réduite que possible et de toute façon inférieure à 10⁴ kilomètres carrés.

C. 3. Prescriptions particulières pour les colis destinés au rejet en mer

C. 3. 1. Généralités

C. 3. 1. 1. En plus des clauses de l'article IV de la Convention, les prescriptions suivantes s'appliquent au conditionnement, à la manutention, au transport et à l'immersion.

C. 3. 2. Conditionnement des déchets

C. 3. 2. 1. Les déchets emballés doivent être solides, solidifiés ou absorbés par un substrat solide.

C. 3. 2. 2. Les déchets sous forme liquide sont exclus vu qu'il est impossible d'empêcher qu'ils ne remontent à la surface. Des liquides comme l'eau tritiée peuvent cependant être ajoutés en petites quantités à une matière ayant une bonne capacité d'absorption. Les conteneurs de ces liquides ainsi absorbés doivent être placés dans une seconde enveloppe spécialement conçue.

C. 3. 3. Manutention et transport

C. 3. 3. 1. Les dispositions pertinentes du Règlement de transport de l'AIEA [5] et de tout autre règlement national ou international pour le transport de marchandises dangereuses doivent être respectées. En particulier, les colis doivent être conçus de manière à assurer le confinement requis des déchets pendant les opérations de manutention et de transport jusqu'à la fin des opérations d'immersion.

C. 3. 4. Immersion

C. 3. 4. 1. Les colis doivent être conçus de telle manière que leur contenu reste à l'intérieur pendant leur descente jusqu'au fond de la mer. Il faut, à cette fin, satisfaire aux prescriptions suivantes :

- 1) Le colis doit avoir une densité globale égale ou supérieure à 1,2 si l'on veut être certain qu'il atteindra le fond de la mer, à plus de 4 000 mètres de profondeur;
- 2) Le conteneur intérieur éventuel doit être conçu de manière à rester au fond de la mer;

[5] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE, Collection Sécurité No 6, "Règlement de transport des matières radioactives - révision de 1973", Vienne, 1973, STI/PUB/323, et Collection Sécurité No 37, "Directives pour l'application du Règlement de transport de l'AIEA", Vienne, 1973, STI/PUB/324.

- 3) Le conteneur doit être de fabrication suffisamment solide ou souple pour demeurer intact et ne pas laisser échapper son contenu sous l'effet de la pression qui s'exerce sur lui pendant toute la descente jusqu'au fond de la mer, ou doit être équipé d'un compensateur de pression qui allège la contrainte;
- 4) Les matières flottables sont à exclure, à moins qu'elles ne soient traitées ou emballées de telle manière qu'elles ne puissent plus jamais remonter à la surface ou, si elles remontent, qu'elles ne risquent pas de constituer une nuisance radiologique ou de gêner matériellement la pêche, la navigation ou toute autre utilisation légitime de la mer.

C. 4. Approbation du navire et de son équipement

C. 4. 1. Les navires utilisés pour l'immersion de déchets radioactifs emballés doivent répondre à certaines conditions particulières. Ces conditions sont les suivantes :

- 1) Le navire doit permettre le transport sûr de la cargaison approuvée [6] jusqu'au lieu d'immersion spécifié;
- 2) Le navire doit être équipé des appareils de navigation et de communication appropriés à la zone d'immersion choisie et qui doivent pouvoir fonctionner pendant les opérations d'immersion;
- 3) On devra prévoir suffisamment de dispositifs de calage et d'équipements pour assurer un arrimage convenable des conteneurs;
- 4) Le navire devra disposer d'appareils de levage appropriés, y compris d'appareils permettant de récupérer tous les débris non dispersés au fond de la mer capables de fonctionner pendant les opérations d'immersion;
- 5) On devra pouvoir disposer de moyens de décontamination des cales et fonds de cales;
- 6) Le navire devra être disponible pour inspection par les autorités nationales compétentes avant qu'une opération de rejet en mer soit effectuée et, par la suite, lorsque les circonstances l'exigeront.

C. 5. Responsables à bord

C. 5. 1. Généralités

C. 5. 1. 1. Les opérations de rejet doivent être surveillées par des responsables à bord représentant les autorités nationales qui ont accordé les permis d'immersion. Leurs obligations, responsabilités, pouvoirs et qualifications sont indiqués aux paragraphes C. 5. 2. 1, C. 5. 3. 1 et C. 5. 4. 1 ci-après.

C. 5. 2. Obligations et responsabilités

C. 5. 2. 1. Les obligations et responsabilités du responsable à bord sont les suivantes :

- 1) Il doit veiller à ce que le détenteur du permis spécifique respecte bien les prescriptions et les conditions qui y sont spécifiées;

[6] Dans les paragraphes C. 4, C. 5 et C. 6, le terme "approuvé" signifie approuvé par les autorités nationales compétentes au sens de la Convention.

- 2) Dans l'exécution de sa tâche, il doit accorder une attention toute spéciale aux questions suivantes :
- a) Il doit veiller à se munir d'une copie certifiée du permis spécifique visant chaque opération d'immersion. Il doit s'assurer qu'il possède à l'avance tous les renseignements voulus sur les différents conteneurs et leur contenu, afin de pouvoir prendre toutes dispositions utiles en cas d'urgence;
 - b) Avant le chargement, il doit s'assurer que tous les conteneurs :
 - i) sont du type agréé, se révèlent à l'inspection en bon état et ne présentent pas de fuite;
 - ii) portent des indications correctes, en particulier le poids brut, pour montrer que la densité est d'au moins 1,2;
 - iii) ne dépassent pas les limites établies par les autorités nationales compétentes quant au rayonnement et à la contamination.
 - c) Le responsable à bord doit faire en sorte que soit remis au capitaine du navire un connaissance correct indiquant les poids et les volumes à immerger;
 - d) En accord avec le capitaine, le responsable à bord doit veiller à ce que la cargaison soit bien arrimée. Les conteneurs doivent être arrimés et disposés de façon que les niveaux de rayonnement mesurés dans les locaux affectés au personnel du bord et aux postes de travail n'exposent pas l'équipage à des doses supérieures à celles qui sont fixées par les autorités nationales compétentes;
 - e) Il est responsable de la sécurité radiologique et de la dosimétrie individuelle de tout le personnel qui participe à l'opération. Il veille à cette fin à ce qu'il y ait un nombre suffisant de dosimètres individuels, de vêtements de protection ainsi que d'équipement de contrôle et de décontamination. Il veille à ce que l'équipage soit contrôlé et doté, le cas échéant, de vêtements de protection;
 - f) Le responsable à bord doit donner son accord sur le rythme journalier des immersions, ainsi que sur les heures d'immersion. Avant que les immersions ne commencent, le responsable à bord doit obtenir du capitaine l'assurance que le navire se trouve bien sur le lieu d'immersion approuvé et veiller à ce que le point soit fait d'heure en heure. Il doit également assister en personne à l'immersion de tous les conteneurs, afin de s'assurer qu'ils coulent effectivement avec leur contenu;
 - g) Il lui appartient de s'assurer que la surveillance de toute contamination radioactive qui pourrait se produire à bord est bien assurée et de prendre, le cas échéant, toutes les dispositions voulues pour que les zones en cause soient décontaminées. Sous réserve de la responsabilité qu'il assume en dernier ressort en ce qui concerne la sécurité du navire, le capitaine doit suivre les directives données à cet effet par le responsable à bord;

- h) Lorsque les opérations d'immersion et de décontamination éventuelle sont terminées, le responsable à bord doit délivrer au capitaine un certificat d'un modèle agréé établissant que ces opérations ont été menées à bien. Il doit également préparer, à l'intention des autorités nationales compétentes, un certificat d'immersion établissant que la cargaison enregistrée a bien été rejetée à l'endroit désigné et donnant des détails sur la façon dont la position du navire a été établie. A ce certificat devrait être jointe une copie certifiée du journal de bord établi pendant toute la durée des opérations, comportant des précisions sur les relevés horaires de la position du navire au cours de la période d'immersion.

C. 5. 3. Pouvoirs

C. 5. 3. 1. Sans préjudice de la responsabilité globale du capitaine en ce qui concerne la sécurité et le commandement à bord :

- 1) Le responsable à bord doit disposer des pleins pouvoirs pour refuser le chargement ou l'immersion de tout conteneur qui, à son avis, ne serait pas conforme aux normes de conditionnement ou ne serait pas accompagné de la documentation prévue dans le permis spécifique;
- 2) Il doit disposer des pleins pouvoirs pour arrêter à tout moment l'opération d'immersion s'il juge que les conditions ainsi que la sécurité requises pour son exécution ne peuvent être garanties;
- 3) Le responsable à bord doit disposer des pleins pouvoirs pour prescrire, par l'intermédiaire des officiers du navire ou des autorités du port, toutes mesures de sécurité qu'il juge nécessaires pour la protection radiologique du personnel participant à l'opération;
- 4) Sous réserve des modalités prescrites par les autorités nationales compétentes, il devra disposer des pleins pouvoirs pour exiger que le navire, ou toute partie du navire, ne puisse embarquer d'autres cargaisons que conformément à un certificat de non-contamination.

C. 5. 4. Qualifications

C. 5. 4. 1. Pour assumer ces responsabilités et exercer ces pouvoirs, le responsable à bord :

- 1) Devra bien connaître les principes de base de la radioprotection et devra savoir comment utiliser le matériel de contrôle et interpréter les résultats;
- 2) Devra être parfaitement au courant de la structure et de la construction de tous les types approuvés de conteneurs et avoir, si possible, une expérience pratique des problèmes relatifs à leur manutention;
- 3) Devrait avoir une expérience de la direction et de l'organisation.

C. 6. Enregistrement

C. 6. 1. La nature et les quantités de toutes les matières dont l'immersion est autorisée, ainsi que le lieu, la date et la méthode d'immersion doivent faire l'objet de relevés certifiés qui seront communiqués à l'OMCI et éventuellement à d'autres parties, conformément aux alinéas 1 c) et 4 de l'article VI de la Convention.

C. 7. Coopération et surveillance internationales

C. 7. 1. Il faudra, de préférence, que les immersions aient lieu dans le cadre des accords régionaux de coopération prévus par l'article VIII de la Convention.

C. 7. 2. La coopération internationale devra être encouragée en ce qui concerne le choix des lieux d'immersion.

C. 7. 3. Afin de promouvoir les objectifs et le respect des dispositions de la Convention, l'AIEA estime que les Parties à la Convention, l'OMCI et les autorités nationales compétentes devront assurer la surveillance internationale ou multilatérale du chargement et du rejet en mer des déchets radioactifs ou autres matières radioactives, afin de s'assurer que ces opérations sont effectuées conformément à la Convention ainsi qu'à la Définition et aux Recommandations contenues dans le présent document.

ANNEXE

I. INTRODUCTION

1.1. La Convention de Londres de 1972 sur l'immersion

1.1.1. La Convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets et autres matières [1] a été adoptée par une Conférence inter-gouvernementale réunie à Londres du 30 octobre au 13 novembre 1972, à l'invitation du Gouvernement du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord. Cette Convention a été ouverte à la signature de tout Etat à Londres, Mexico, Moscou et Washington du 29 décembre 1972 au 31 décembre 1973, et à l'adhésion de tout Etat après cette date. Après son entrée en vigueur, le 30 août 1975, une réunion des Parties contractantes pour décider des questions d'organisation, tenue à Londres du 17 au 19 décembre 1975, a désigné l'Organisation intergouvernementale consultative de la navigation maritime (OMCI) comme organisation chargée d'assurer les fonctions de Secrétariat pour ce qui touche à la Convention. La Convention prévoit le contrôle de "tout rejet délibéré dans la mer de déchets et autres matières à partir de navires, aéronefs, plates-formes ou autres ouvrages placés en mer" et tout sabordage de ces navires, aéronefs, etc. La Convention ne vise pas la prévention de la pollution des mers liée à l'exploitation normale des navires, aéronefs, etc., ou résultant directement de l'exploration et de l'exploitation des ressources minérales provenant du fond des mers (paragraphe 1 de l'article III).

1.1.2. En ce qui concerne les matières radioactives, la Convention confie à l'AIEA des responsabilités précises, comme il ressort des dispositions suivantes découlant de l'article IV :

- 1) A l'annexe I relative aux matières dont l'immersion est interdite, le paragraphe 6 stipule :

"Les déchets fortement radioactifs et autres matières fortement radioactives définies par l'organisme international compétent en la matière, actuellement l'Agence internationale de l'énergie atomique, comme impropres à l'immersion en raison de leurs effets sur la santé humaine, la biologie ou d'autres domaines."

- 2) A l'annexe II relative aux matières dont l'immersion nécessite des précautions spéciales, le paragraphe D stipule :

"Les déchets radioactifs ou autres matières radioactives non comprises à l'annexe I. Pour la délivrance des permis d'immersion des matières, les Parties contractantes tiennent dûment compte des recommandations de l'organisme international compétent en la matière, actuellement l'Agence internationale de l'énergie atomique."

1.1.3. Le paragraphe 1 de l'article IV de la Convention distingue entre les matières dont l'immersion est subordonnée à la délivrance préalable d'un permis général et celles dont l'immersion est subordonnée à la délivrance préalable d'un permis spécifique. L'annexe II classe dans la catégorie des matières nécessitant des permis spécifiques "les déchets radioactifs ou autres matières radioactives", sans toutefois donner une définition de ces déchets ou autres matières.

[1] Le texte en est reproduit dans le document de l'AIEA INFCIRC/205.

1.1.4. Le paragraphe 3 de l'article IV de la Convention précise qu'aucune des dispositions de la Convention ne sera interprétée comme empêchant une Partie contractante d'interdire, en ce qui la concerne, l'immersion de déchets et autres matières non mentionnés à l'annexe I. En outre, les annexes de la Convention seront révisées lors des réunions consultatives des Parties contractantes, qui seront convoquées au moins une fois tous les deux ans, ou de réunions spéciales pouvant être convoquées à tout moment, à la demande des deux tiers des Parties, conformément aux paragraphes 3 a), 4 a) et 4 b) de l'article XIV de la Convention. Les amendements aux annexes, qui seront fondés sur des considérations d'ordre scientifique ou technique, font l'objet d'une procédure simplifiée par rapport à celle qui concerne les amendements aux dispositions fondamentales de la Convention (paragraphe 2 de l'article XV).

1.1.5. En outre, le paragraphe 2 de l'article IV de la Convention indique qu'aucun permis ne sera délivré sans examen attentif de tous les facteurs énumérés à l'annexe III, y compris l'étude préalable des caractéristiques des lieux d'immersion conformément aux sections B et C de ladite annexe.

1.2. Teneur de la présente annexe

1.2.1. La présente annexe contient des renseignements de base concernant les responsabilités précises confiées à l'AIEA en vertu de la Convention, à savoir définir les "déchets fortement radioactifs et autres matières fortement radioactives ... impropres à l'immersion," et de s'assurer qu'aucune immersion de matières radioactives ne comporte de risques inacceptables pour l'homme et son environnement. Elle indique comment l'Agence a établi sa définition révisée et dans quel esprit elle a formulé ses recommandations qui sont exposées de façon assez formelle et concise dans la partie "Définition et Recommandations".

II. RENSEIGNEMENTS DE BASE

2.1. Principes de radioprotection applicables à la gestion des déchets

2.1.1. Le développement rapide et les applications croissantes de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques, ainsi que le développement de l'utilisation des radioisotopes dans les divers domaines de la science, de la médecine et de la technologie entraînent inévitablement une augmentation des quantités de déchets radioactifs. Le principe fondamental dont doit s'inspirer la gestion des déchets radioactifs est de protéger l'homme et d'autres éléments sensibles de la biosphère contre une radioexposition injustifiée, due à ces déchets.

2.1.2. Il convient, lorsqu'on choisit un système approprié de gestion des déchets, de s'assurer que les ressources naturelles sont protégées et que les désagréments éventuels sont suffisamment faibles. L'homme vit à la fois de la terre et de la mer et doit protéger l'une et l'autre.

2.1.3. Il faut concilier la nécessité de trouver des méthodes appropriées de stockage ou d'évacuation, la radioprotection des travailleurs et du public et le coût général des opérations. Les facteurs justifiant l'immersion des déchets radioactifs doivent être considérés sous cet angle.

2.1.4. Les dernières recommandations pertinentes de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) doivent servir de guide dans ce domaine.

2.2. Sources de la radioactivité des mers

2.2.1. Des déchets radioactifs peuvent pénétrer dans la mer par les principales voies suivantes :

- 1) Immersion directe délibérée dans la mer ou dans les océans ;
- 2) Rejet dans les cours d'eau ;
- 3) Rejet dans les estuaires à marée ;
- 4) Rejet dans les eaux côtières ;
- 5) Rejet par les navires à propulsion nucléaire ;
- 6) Retombées atmosphériques.

2.2.2. Certains déchets solides emballés ont déjà été immergés. Cette forme d'évacuation a été jusqu'à présent limitée aux matières de faible radioactivité. Par exemple, de 1967 à 1977, quelque 51 600 tonnes de déchets radioactifs solides emballés contenant quelque 5 900 curies d'émetteurs α , quelque 190 000 curies d'émetteurs β/γ et, en outre, quelque 183 000 curies de tritium ont été immergées dans la partie nord-est de l'océan Atlantique. Les quantités annuelles immergées pendant cette période, exprimées en tant que fractions des taux de dégagement limites implicites dans la Définition, n'ont jamais dépassé

1 % pour les émetteurs α

1 % pour les émetteurs β/γ ayant une période au moins égale à 0,5 an (tritium exclu)

10^{-4} % pour le tritium

et par deux fois seulement ont approché 10 % du taux d'immersion maximal retenu.

2.2.3. Contrairement à bon nombre des nuisances auxquelles l'homme doit actuellement faire front, les rayonnements et la radioactivité ont toujours existé dans son environnement. Des études menées par le Comité scientifique des Nations Unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (Comité des rayonnements) montrent que les doses à l'homme, dues aux rayonnements naturels, varient actuellement entre 100 et 300 mrem/an, avec quelques pointes dépassant 1 000 mrem/an en certains endroits. Cette radioexposition a pour source principale les matières radioactives de l'écorce terrestre, le rayonnement cosmique et la radioactivité naturelle de l'organisme humain (principalement ^{40}K).

2.2.4. L'environnement marin contient une gamme étendue de radionucléides naturels, dont principalement ^{40}K , ^{87}Rb , des membres des familles de l'uranium et du thorium, ainsi que ^{14}C et ^3H . La radioactivité totale des mers et océans (principalement ^{40}K) s'élève à un peu plus de 300 Ci/km³, soit plus de 500 000 MCi en tout. Le radium seul compte pour plus de 1 000 MCi. Les doses reçues par les organismes marins sont généralement de l'ordre de 10 à 100 mrad/an.

2.2.5. Bien que la radioactivité naturelle totale de la mer soit très importante, elle ne permet pas de déterminer de façon certaine les quantités de radioactivité qui pourraient être introduites dans des zones déterminées sans risques supplémentaires inacceptables pour l'homme et le milieu marin. Bien que de telles opérations puissent ne porter que sur des quantités réduites, il est cependant nécessaire d'évaluer les risques que comporte le rejet localisé de déchets et de prendre de très grandes précautions, comme le prévoit la Convention, pour l'évacuation de tout déchet radioactif dans l'environnement marin.

2.2.6. Depuis presque trois quarts de siècle, l'homme manipule des matières radioactives artificiellement concentrées ou créées, et depuis plus d'une décennie il produit de l'énergie électrique d'origine nucléaire. Des matières radioactives se sont aussi dégagées lors de plusieurs campagnes d'explosions nucléaires.

2.2.7. La conséquence de ces opérations a été le dégagement dans l'environnement, y compris les mers, de certains radionucléides. En plus des radionucléides de courte période rencontrés à proximité des sites de tirs nucléaires, la radioactivité rejetée jusqu'à présent dans les mers se chiffre à plusieurs centaines de mégacuries pour les explosions et à quelques mégacuries pour les opérations nucléaires. A l'heure actuelle, les programmes civils d'énergie nucléaire ne comptent que pour une faible fraction de ces derniers rejets. La radioactivité correspondante reste inférieure à un millième (10^{-3}) de l'activité naturelle des mers. Cette fraction fournit une indication sur les valeurs relatives; cependant, l'importance biologique relative des divers radionucléides ne peut pas être exprimée par des comparaisons aussi simples. Les radionucléides varient très largement quant à leur toxicité et leur importance dans un environnement donné dépend non seulement de ce fait mais aussi de leur distribution et de l'emploi de cet environnement.

2.3. Base de la définition (déchets fortement radioactifs et autres matières fortement radioactives impropres à l'immersion)

2.3.1. La définition [2] précise les matières dont la teneur radioactive est si élevée que les Parties à la Convention souhaiteraient empêcher tout Etat participant de délivrer un permis spécifique, même après une étude détaillée de la sécurité de l'opération proposée, même pour le secteur de l'environnement marin le plus éloigné de l'homme, c'est-à-dire les grands fonds (plus de 4 000 mètres). La définition couvre aussi les déchets qui ont des concentrations de radioactivité relativement élevées et que les autorités nationales compétentes considèrent en général comme impropres à l'immersion, par exemple les "déchets du premier cycle" du retraitement du combustible nucléaire, le combustible irradié et les gaines de combustible irradié. La définition ne doit pas laisser une latitude telle que des opérations régulières et répétées, tout en restant en deçà de la limite fixée par la définition, représentent un danger pour l'homme ou l'environnement, même si chaque opération est menée avec tout le soin nécessaire. La définition a donc été fondée sur le concept de la capacité radiologique limite des grands fonds définie comme l'apport annuel de radioactivité qui aboutirait, par la voie des chaînes critiques, à des doses engagées individuelles égales aux doses maximales pour le public recommandées par la CIPR. (*)

2.3.2. La capacité limite des océans à recevoir des rejets radioactifs a fait l'objet d'une étude poussée par une série de réunions de consultants et de groupes consultatifs sous les auspices de l'AIEA, de 1976 à 1978.

2.3.2.1. L'AIEA a organisé deux réunions de consultants pour étudier la Base océanographique de la définition et des recommandations provisoires : l'une s'est tenue à l'Institut océanographique de Woods Hole, Massachusetts (Etats-Unis d'Amérique), en décembre 1972, et l'autre au Laboratoire des pêches de Lowestoft (Royaume-Uni) en février 1977. Un document de travail établi par les deux réunions de consultants a servi de base aux discussions d'un groupe consultatif qui s'est réuni au Siège de l'AIEA, à Vienne, en mars 1977, pour étudier la base océanographique. A cette réunion participaient 25 experts de 12 pays et quatre organisations internationales.

[2] La définition et les recommandations provisoires de l'AIEA sont reproduites dans le document INFCIRC/205/Add.1.

(*) La phrase qui suivait dans le précédent Document a été supprimée.

2.3.2.2. Conformément aux recommandations du groupe consultatif sur la base océanographique, l'AIEA a organisé une réunion de consultants pour étudier la base radiologique, qui s'est tenue au siège de l'OMCI à Londres en juin 1977. Les consultants ont étudié les conclusions et les recommandations du groupe consultatif sur la base océanographique en tant que premières directives générales et ont également tenu compte des observations présentées lors de la Première réunion consultative des Parties contractantes à la Convention de Londres sur l'immersion [3], tenue au siège de l'OMCI, à Londres, du 20 au 24 septembre 1976.

2.3.2.3. Les conclusions de ces réunions, consignées dans deux rapports [4], [5], ont été étudiées plus à fond par 42 experts de 24 pays et trois organisations internationales. On trouvera ci-après un résumé des conclusions relatives à la base océanographique, à l'étude radiologique et aux incidences de la définition et des recommandations qu'implique la Convention de Londres sur l'immersion.

2.3.3. La connaissance des phénomènes océaniques est actuellement insuffisante pour qu'on puisse construire un modèle unique très complet permettant de décrire comment les radionucléides qui se dégagent au fond de l'océan se meuvent dans le milieu marin. On a donc fait séparément des calculs de limites pour les transport à long terme et à court terme des radionucléides dans l'océan. On a fait ces calculs en postulant un rejet continu de radionucléides depuis les profondeurs de l'océan sur des durées pouvant atteindre 40 000 années, chiffre qui correspond à la période du ^{239}Pu .

2.3.3.1. Les phénomènes physiques susceptibles de transporter à court terme des matières, du fond de l'océan jusqu'à des niveaux où des interactions se produiraient avec la chaîne alimentaire de l'homme, ne sont pas bien compris. D'après deux calculs qui ont été faits pour divers mécanismes possibles, il est toutefois recommandé de considérer que, pour un dégagement continu de 1 Ci/an à partir d'un seul lieu d'immersion en eau profonde, la concentration de l'eau au niveau d'interaction avec la chaîne alimentaire de l'homme est de 10^{-6} Ci/m³, et de ne tenir compte des calculs d'espèce faits pour le site que s'ils font apparaître des concentrations supérieures.

2.3.3.2. Pour les radionucléides dont la période est supérieure au temps nécessaire pour assurer le mélange dans un bassin océanique de volume fini, par exemple le ^{239}Pu , la concentration moyenne en mélange homogène, compte tenu de la désintégration, fournit une estimation plus sûre de la concentration de l'eau que celle qui est donnée ci-dessus pour les phénomènes à court terme. Pour ces radionucléides de longue période, ladite concentration dans un bassin de volume fini est supérieure à celle qui est spécifiée plus haut pour les phénomènes à court terme et détermine le taux de dégagement admissible, tant à partir d'un lieu unique d'immersion qu'à partir de la totalité des lieux d'immersion dans un bassin océanique.

[3] Voir le rapport de la Première réunion consultative, OMCI, LDC/I/16, § 49.

[4] Rapport de la réunion du Groupe consultatif chargé d'étudier la base océanographique de la définition et des recommandations provisoires pour la Convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets et d'autres matières. Document technique AIEA - 210 (1978).

[5] Rapport de la réunion de consultants chargée d'étudier la base radiologique de la définition et des recommandations pour la Convention sur la prévention de la pollution des mers résultant de l'immersion de déchets et d'autres matières. Document technique AIEA - 211 (1978).

2.3.3.3. C'est peut-être pour les échelles de temps intermédiaires, notamment pour les radionucléides dont la période est analogue aux dites échelles, que l'établissement d'un modèle océanographique du transport des radionucléides est le plus difficile. Toutefois, pour ces échelles de temps, on a estimé qu'il était raisonnable de retenir, pour les dégagements provenant d'un lieu d'immersion unique, les concentrations données plus haut pour les phénomènes à court terme, vu qu'il est peu probable que les phénomènes se produisant pendant une échelle de temps intermédiaire conduisent à des concentrations plus élevées.

2.3.3.4. Aux fins d'estimation du débit total de rejet admissible pour l'ensemble des lieux d'immersion, dans un bassin océanique de volume fini, il a été recommandé d'utiliser, pour toutes les échelles de temps, un modèle mis au point par Shepherd (1976) [6]. Ce modèle donne la concentration moyenne correcte à long terme pour un bassin de volume fini où le mélange est homogène, et est reconnu comme ayant une certaine validité pour les échelles de temps aussi bien intermédiaires que courtes. Il n'est pas possible de garantir que l'homme et sa chaîne alimentaire seront isolés de l'eau remontant du fond des mers, les voies de contamination court-circuitant le transport physique de radioactivité. Dans les eaux de fond, les concentrations doivent donc être limitées à des niveaux qui soient acceptables dans les eaux de surface. Pour évaluer le risque, on retient dans tous les cas pour la concentration celle que l'on calcule pour l'eau de fond avec le modèle de Shepherd, en appliquant un coefficient de diffusion verticale de $1 \text{ cm}^2/\text{an}$.

2.3.3.5. En général, les phénomènes à long terme et à grande échelle conduisent à adopter une limite de dégagement de radioactivité calculée pour la totalité des lieux d'immersion d'un bassin, alors que les phénomènes à court terme et à petite échelle conduisent à adopter une limite qui ne vise qu'un lieu unique. Le taux de dégagement pour un lieu d'immersion unique est plus restrictif pour les radionucléides de courte période, en sorte que, dans ce cas, un fractionnement des déchets entre les lieux d'immersion peut avoir pour effet d'augmenter la limite globale pour l'ensemble du bassin. Pour les radionucléides de longue période, le taux de dégagement à long terme dans le bassin est plus restrictif et un fractionnement des déchets entre les lieux d'immersion ne modifie pas la limite pour l'ensemble du bassin. Il ressort donc clairement que dans ce cas, dans toute évaluation des limites du taux de dégagement de radioactivité, il faut inclure le rejet de radionucléides dans le bassin, quelle qu'en soit l'origine, y compris ceux qui proviennent de sources autres que l'immersion de déchets radioactifs.

2.3.3.6. Un fractionnement de radionucléides entre l'eau et les sédiments se traduira par une réduction des concentrations dans un milieu donné. Dans l'évaluation des risques, il n'a pas été tenu compte des transferts de radionucléides à une voie de contamination quand on en étudiait une autre.

2.3.3.7. Les estimations du transfert à travers la colonne d'eau à partir d'un lieu d'immersion étant essentiellement fondées sur la connaissance qu'on a des phénomènes survenant dans les grands courants anticycloniques de l'océan, elles ne sont pas applicables aux mers marginales ou à la partie des grands courants océaniques la plus proche du pôle où des convections en profondeur ou des régions de faible stabilité peuvent entraîner des échanges plus intenses.

[6] Shepherd, J.G. (1976). A simple model for the dispersion of radioactive wastes dumped on the deep sea bed, Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des pêches, Royaume-Uni, Fisheries Research Technical Report No 29.

2.3.3.8. Vu le niveau des connaissances actuelles des phénomènes océaniques et l'effort de généralisation que l'on a apporté à l'établissement de la base océanographique, on a conclu que, pour un dégagement continu de radionucléides au fond de l'océan, il est peu probable que la concentration initiale à la source ait une grande incidence sur les risques pour l'homme. Pour les radionucléides de longue période, les taux calculés pour le dégagement de radioactivité doivent être considérés comme correspondant à la radioactivité provenant de toutes les sources d'un bassin océanique, que ces dernières aient pour origine des opérations d'immersion ou d'autres activités. Enfin, l'expérience que l'on acquerra plus tard pourrait conduire à relever ou à abaisser les estimations des taux de dégagement.

2.3.4. Pour l'étude radiologique, on a établi les limites de taux de dégagement pour les divers nucléides à partir de la base océanographique, ainsi qu'on l'a expliqué en 2.3.3., et en postulant un certain nombre de voies représentatives par lesquelles l'homme pourrait se trouver exposé à des rayonnements après dégagement de radionucléides sur le fond de la mer à la suite d'opérations d'immersion.

2.3.4.1. On a choisi les voies de contamination de l'homme de façon à en retenir certaines dont on connaît l'existence et d'autres qui pourraient prendre de l'importance à l'avenir. Encore qu'elles ne constituent que des représentations généralisées, on estime qu'elles donnent des estimations raisonnables des quantités maximum de radioactivité transférée à l'homme par divers mécanismes. On a voulu que les paramètres retenus pour les voies de contamination soient suffisamment généraux pour englober des groupes de population dont la situation pourrait devenir critique dans diverses parties du monde. Il n'est pas certain que certaines voies dont il n'a pas été tenu compte entraînent des modifications importantes; il est probable qu'elles seront comprises pour l'essentiel dans une des voies retenues. L'étude a évalué chaque voie séparément; toutefois, lorsqu'il est apparu vraisemblable que les membres d'un groupe critique pourraient également devenir membres d'un autre groupe critique, on a réduit en conséquence les limites calculées. Douze voies de contamination ont été retenues, dont cinq comportent la consommation de produits de la mer. Dans ces dernières, on n'a pas cherché à représenter des espèces particulières, mais des exemples de voies de contamination par des ensembles généraux de produits de la pêche. Les taux de consommation dont on s'est servi dans cette étude ne sont pas des taux réels mais correspondent à des valeurs maximum postulées. Pour quatre voies de contamination, on a tenu compte de l'exposition des personnes qui résident sur les côtes. Vu que de tels groupes critiques risquent d'être exposés à toutes les quatre voies, on a calculé une limite combinée. Trois autres voies faisant intervenir diverses pratiques telles que la baignade, l'emploi d'eau de mer dessalée comme eau potable et l'emploi du sel pour les besoins domestiques, ont été étudiées et combinées.

2.3.4.2. Les limites du taux de dégagement pour les diverses voies de contamination ont été calculées à partir des limites de doses fixées par la CIPR pour les membres du public. Les grands principes qui ont présidé à cette détermination et la manière d'utiliser les groupes critiques sont exposés dans les publications de la CIPR. Il convient de souligner que les doses limites de la CIPR constituent une limite inférieure de valeurs inacceptables. S'il est formellement interdit de dépasser les valeurs limites fixées par la CIPR, les valeurs atteignant ces limites ne sont pas automatiquement permises. Il convient de considérer les limites de la CIPR comme des impératifs à retenir pour les procédures d'optimisation qui, en général, devraient se traduire par des doses de rayonnement de loin inférieures aux doses limites. Par ailleurs, les doses limites ne constituent pas des seuils au-dessus desquels commencent à se produire des effets indésirables; elles représentent seulement des valeurs de doses correspondant à des risques approchant des niveaux inacceptables pour les individus.

2.3.4.3. Les quantités maximales admissibles annuelles (Q. M. A. A.) correspondant aux doses limites sont reprises des Normes fondamentales de radioprotection de l'AIEA [7]. Pour les voies de contamination qui comportent l'ingestion de radionucléides transportés par l'eau de mer, on a tenu compte des QMAA correspondant aux formes solubles du radionucléide considéré. Pour l'absorption par inhalation, on a retenu les QMAA les plus restrictives. Dans la présente étude, les coefficients de concentration retenus pour chaque radionucléide sont repris d'un certain nombre de publications. Quand il n'existait pas de coefficients pour certains éléments ou quand il était impossible de déterminer exactement les voies possibles de contamination, par exemple pour les céphalopodes vivant dans les eaux océaniques profondes, on a postulé des volumes comparables d'après des éléments chimiques ou des espèces analogues ayant un comportement similaire.

2.3.4.4. Dans le choix des nucléides à retenir aux fins de l'étude, on a tenu compte des nucléides qui pourraient se dégager des déchets éventuellement immergés, y compris les produits de fission, les produits d'activation et les actinides dont la période est supérieure à quelques jours. Au nombre des radionucléides retenus, il en figurait certains que l'on ne trouverait pas dans les déchets du cycle du combustible nucléaire, mais qui pourraient provenir d'autres sources.

2.3.4.5. Il convient de noter que l'étude radiologique ayant pour but de déterminer des limites pour les taux de dégagement de radioactivité, et ces derniers étant, par définition, directement liés aux limites de dose fixées par la CIPR, on n'a pas évalué les doses collectives non plus que les doses collectives engagées. Une telle évaluation serait indiquée pour les procédures d'optimisation recommandées par la CIPR [8] et s'impose lorsqu'il s'agit d'accorder un permis spécifique d'immersion de déchets radioactifs (cf B. 1.2. des recommandations).

2.3.4.6. Les dommages imputables à des opérations d'immersion, admissibles pour les écosystèmes marins, ont été étudiés et l'on est parvenu à la conclusion que les doses de rayonnements provoquées par des dégagements situés dans les limites de la définition ne devraient pas entraîner d'effets par trop préjudiciables pour l'ensemble de la population.

[7] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE, Collection Sécurité No 9, "Normes fondamentales de radioprotection", édition de 1967, Vienne 1967, STI/PUB/147. (Cette publication est actuellement révisée conjointement par l'AIEA, l'Organisation mondiale de la santé et l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire).

[8] COMMISSION INTERNATIONALE DE PROTECTION RADIOLOGIQUE, Publication 26, "Recommendations of the International Commission on Radiological Protection", Pergamon Press 1977.

2.3.5. Limites du taux de dégagement de radioactivité, calculées pour divers radionucléides

Pour plus de commodité sur le plan administratif et pour simplifier l'analyse, on a groupé les radionucléides en trois catégories selon leurs propriétés fondamentales pour ce qui est de leur mode de désintégration et de leur période. Le tableau ci-après donne leur regroupement ainsi que les limites correspondantes du taux de dégagement.

| Groupe | Limites du taux de dégagement (Ci/an) | |
|---|---------------------------------------|---|
| | Lieu unique | Volume fini d'océan (10^{17} m ³) |
| Emetteurs α , ramenés toutefois à 10^4 Ci/an pour le ^{226}Ra et le ^{210}Po associé | 10^5 | 10^5 |
| Emetteurs β/γ de période au moins égale à 0,5 an (tritium exclu) et émetteurs β/γ de période inconnue | 10^7 | 10^8 |
| Tritium et émetteurs β/γ de période inférieure à 0,5 an | 10^{11} | 10^{12} |

Les limites du taux de dégagement de radioactivité représentent, à deux exceptions près, la limite du radionucléide le plus restrictif du groupe considéré. On est néanmoins parvenu à la conclusion que les exceptions pouvaient être incluses à leur place naturelle à l'intérieur du groupe, soit que l'on estime que les calculs sont prudents en raison d'hypothèses péchant par excès, soit qu'on sache que les quantités relatives comparées à celles d'autres radionucléides importants sont infimes [5].

2.3.6. Pour la définition et les recommandations provisoires, on a appliqué des facteurs de sûreté explicites de 10^2 aux limites calculées du taux de dégagement pour tenir compte :

- a) de l'existence éventuelle de plus d'un lieu d'immersion;
- b) du fait que certaines zones océaniques peuvent présenter des caractéristiques moins favorables que celles qu'on a postulées dans l'étude.

2.3.6.1. Dans la présente étude, on a explicitement tenu compte de la possibilité qu'il existe plusieurs lieux d'immersion en établissant des estimations tant pour un lieu unique que pour un volume d'océan fini [4]. De même, on a établi la base océanographique de façon à tenir compte d'événements extrêmes qui pourraient survenir dans les zones océaniques, en sorte que le modèle est insensible aux valeurs détaillées des paramètres propres à toute zone océanique donnée. En conséquence, il n'est pas indiqué d'appliquer pour les mêmes raisons des facteurs de sûreté à la présente étude.

2.3.6.2. L'examen de la manière dont l'étude a été faite montre que dans les cas où l'on manquait de données précises, des hypothèses prudentes ont été introduites dans les calculs, ce qui a pu faire apparaître un facteur de sûreté important [5]. Sa valeur numérique dépend du radionucléide considéré et d'un ensemble de circonstances; il ne peut être déterminé exactement ni garanti. On a tenu compte de certaines considérations importantes, telles que l'exposition du groupe critique à plusieurs voies de contamination

ou à plusieurs radionucléides et l'existence éventuelle de voies imprévues du fond de l'océan à l'homme. A tous les stades, on s'est efforcé de donner aux résultats de l'étude une partie aussi générale que possible. Les taux de dégagement mentionnés ci-dessus ont donc été adaptés sans modification comme étant les meilleures estimations possibles à l'heure actuelle.

2.3.7.* Pour satisfaire aux objectifs de la Convention, il faut exprimer la Définition en tant que concentration (radioactivité par unité de masse). La définition révisée repose donc sur des limites du taux de dégagement de radioactivité et sur l'hypothèse d'un taux d'immersion maximal de 100 000 tonnes par an, et ce pour un lieu d'immersion unique. On arrive ainsi directement aux limites de concentration ci-après :

- a) 1 Ci/t pour les émetteurs α mais ramenées à 10^{-1} Ci/t pour le ^{226}Ra et le ^{210}Po associé
- b) 10^2 Ci/t pour les émetteurs β/γ de période au moins égale à 0,5 an (tritium exclu) et les mélanges d'émetteurs β/γ de période inconnue
- c) 10^6 Ci/t pour le tritium et les émetteurs β/γ de période inférieure à 0,5 an.

2.3.8. L'hypothèse de 100 000 tonnes/an est arbitraire et les risques radiologiques ne seraient guère modifiés si les concentrations étaient relevées ou abaissées, à condition de respecter les limites du taux de dégagement de radioactivité.

2.3.9. On a tenu compte de la nécessité de limiter les dégagements à des bassins océaniques de volumes finis (c'est-à-dire dans la pratique de limiter le nombre de lieux d'immersion par bassin océanique) moyennant un additif au paragraphe B.1.2. des recommandations qui fixe les limites du taux de dégagement pour un volume océanique fini de 10^{17} m^3 . La définition et les recommandations ont donc été arrêtées de façon qu'il soit tenu compte des limites du taux de dégagement pour un lieu unique, par une combinaison de la concentration initiale de radioactivité et du taux d'immersion. Dans les recommandations, il est tenu compte des limites du taux de dégagement de radioactivité dans un océan de volume fini.

* 2.3.10. Dans la pratique, on s'attend que les zones d'immersion seront spécialement choisies pour leurs caractéristiques favorables. Ce fait, ainsi que la manière dont l'évaluation a été faite, assurent la protection de l'homme et de son milieu si l'on interdit l'immersion de déchets d'activité supérieure. En outre, les autres déchets ne pourront être évacués dans la mer que conformément à des permis spécifiques que les autorités nationales compétentes délivreront après s'être assurées que les opérations d'immersion envisagées satisfont aux prescriptions en matière de radioprotection visées au paragraphe B.1.2. et après évaluation judicieuse de l'incidence possible sur l'environnement.

** 2.3.11. En utilisant ces limites de concentration, les limites annuelles indiquées ci-dessus ne seraient approchées que si l'on tendait, en n'importe quel lieu d'immersion, vers un taux d'immersion de 100 000 tonnes par an et à condition que la concentration de radioactivité de toutes ces matières soit proche des limites de concentration. Le taux annuel d'immersion postulé en chaque lieu sera examiné par l'OMCI. L'AIEA veillera à ce que la définition demeure pertinente compte tenu des taux réels d'immersion.

* Paragraphe 2.3.6 du Document précédent.

** Paragraphe 2.3.10, ibidem. Les paragraphes 2.3.8 et 2.3.9 du Document précédent ne convenant plus ont été supprimés.

2.3.12. En ce qui concerne les opérations, il faut que les valeurs limites correspondent à la moyenne d'une masse importante de déchets. On recommande que la limite de concentration, dans la définition, soit considérée comme la moyenne établie sur une masse ne dépassant pas 1 000 tonnes. En prenant pour définition une radioactivité par unité de masse brute correspondant à la moyenne calculée pour une petite fraction du taux annuel d'immersion supposé, on s'assure que l'activité totale immergée annuellement sera de loin inférieure aux limites de dégagement annuel calculées.

2.3.13. La définition ne doit pas être interprétée comme signifiant que les matières ayant une concentration de radioactivité inférieure à celle qui est indiquée dans la définition sont, de ce fait, jugées propres à l'immersion. Aucune matière radioactive ne doit être immergée, si ce n'est conformément aux dispositions de la Convention, et particulièrement de ses annexes II et III, et aux recommandations contenues dans le présent document.

2.3.14. Aucune matière n'est totalement exempte de radioactivité. Il est cependant évident que la Convention n'entend pas que toutes les matières doivent être traitées comme des polluants radioactifs possibles et les autorités compétentes Parties contractantes à la Convention souhaiteront définir un niveau minimal d'activité spécifique en dessous duquel une matière ne sera plus considérée comme étant "radioactive" aux fins de la Convention. Aucun chiffre n'est suggéré pour l'instant et une certaine marge d'interprétation a donc été laissée aux autorités nationales compétentes. En outre, les niveaux d'exemption fixés par les différentes normes et réglementations nationales et internationales, en dessous desquels les matières radioactives ne sont pas soumises à un contrôle, peuvent servir d'indication, bien qu'ils n'aient pas été calculés en vue de l'immersion. Ces niveaux sont généralement inférieurs à 10^{-3} Ci/t.

2.4. Etude de l'environnement pour des immersions déterminées

2.4.1. Les autorités nationales compétentes ne peuvent accorder de permis spécifique d'immersion de déchets radioactifs qu'après une étude écologique détaillée de l'environnement offrant une assurance raisonnable que cette immersion s'effectuera de manière conforme aux objectifs et dispositions de la Convention.

2.4.2. Etant donné les quantités de matières radioactives qui pourraient être évacuées aux termes de la définition, les données actuelles, interprétées avec prudence, devraient constituer une base satisfaisante pour cette étude de l'environnement. Il existe à ce sujet une abondante documentation scientifique, en particulier les publications de l'AIEA (tels la collection Sécurité, la collection Rapports techniques et les comptes rendus de colloques), de la CIPR et du Comité des rayonnements. En effectuant leurs études de l'environnement, les autorités nationales compétentes ne devraient pas avoir besoin de demander que des études sur place et des expériences soient effectuées dans chaque cas. Les lieux d'immersion fournissent l'occasion d'étudier les interactions des radionucléides avec les sédiments et les organismes bathypélagiques. L'AIEA recommande d'effectuer de telles études chaque fois qu'il est indiqué et possible de le faire afin de recueillir des enseignements pour l'avenir.

2.5. Contrôle et évaluation radiologiques

2.5.1. Aux termes des alinéas c) et d) du paragraphe 1 de l'article VI de la Convention, il appartient aux autorités nationales compétentes :

- 1) D'enregistrer la nature et les quantités de toutes les matières dont l'immersion est autorisée, ainsi que le lieu, la date et la méthode d'immersion; et

- 2) De surveiller individuellement ou en collaboration avec d'autres Parties et organismes internationaux compétents l'état des mers aux fins de la présente Convention.

2.5.2. Comme le précisent en détail les directives pertinentes contenues dans les publications de l'AIEA (particulièrement le No 5 de la collection Sécurité [9]) et dans la publication No 7 de la CIPR [10], les programmes de contrôle radiologique de l'environnement ont pour objet général :

- 1) L'évaluation de l'exposition réelle ou potentielle de l'homme et d'autres éléments sensibles de la biosphère ou l'estimation des limites supérieures de cette exposition; ces évaluations ou estimations peuvent être nécessaires à des fins normatives;
- 2) Des enquêtes scientifiques;
- 3) Une meilleure compréhension du public;
- 4) La conservation des ressources océaniques.

En ce qui concerne les immersions effectuées conformément à la Convention et aux recommandations contenues dans le présent document, il est peu probable qu'un contrôle direct de l'environnement permette d'obtenir une évaluation complète de l'exposition. D'autres méthodes moins directes (telles que calcul sur modèle) permettraient d'aboutir à des estimations plus précises. Toutefois, une surveillance de l'environnement combinée à des recherches peut fournir des renseignements qui permettraient de vérifier le bien fondé des hypothèses actuelles et d'établir une base scientifique solide pour la conservation des ressources océaniques et les opérations futures de surveillance et une meilleure base technique pour l'évaluation des pratiques futures. De telles études devraient être faites.

2.6. Etude de l'environnement pour l'ensemble des immersions

2.6.1. En plus de l'étude de chaque demande d'autorisation d'immerger, les autorités nationales compétentes devraient faire périodiquement le relevé de l'ensemble des immersions effectuées en vertu des permis qu'elles ont délivrés. Elles devraient aussi tenir compte des immersions effectuées par d'autres Etats. Par ailleurs, elles devraient envisager les immersions que l'on peut raisonnablement prévoir. Il est également recommandé d'effectuer un relevé international comparable. Ces relevés, après examen des quantités déjà immergées ou dont on prévoit l'immersion, leur lieu, l'expérience pratique dont font état les responsables à bord et les résultats des recherches océanographiques et écologiques appropriées, pourraient mener l'AIEA à mettre à jour les recommandations faites dans le Document.

2.6.2. Outre des relevés, les Parties contractantes à la Convention doivent, conformément au paragraphe 4 de l'article IV, présenter à l'OMCI un rapport détaillé sur les permis spécifiques qu'elles ont délivrés ainsi que sur la nature et les quantités de toutes les matières dont l'immersion a été autorisée, y compris le lieu, la date et la méthode d'immersion; les relevés nationaux sont censés contenir tous les renseignements nécessaires à l'établissement non seulement du rapport susmentionné mais aussi d'un registre international. L'étude écologique constitue un élément essentiel de ces renseignements.

[9] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE, Collection Sécurité No 5, "Evacuation des déchets radioactifs dans la mer", Vienne 1961, STI/PUB/14.

[10] COMMISSION INTERNATIONALE DE PROTECTION RADIOLOGIQUE, "Principles of Environmental Monitoring related to the Handling of Radioactive Materials", rapport du Comité 4, publication No 7 de la CIPR, 1965.

2.7. Principes généraux régissant le contrôle des opérations d'immersion des déchets

2.7.1. Les dispositions régissant les conditions de délivrance des permis d'immersion sont exposées à l'annexe III de la Convention. Les principes généraux de l'immersion contrôlée des déchets radioactifs sont énoncés dans le volume 5 de la collection Sécurité de l'AIEA [8]. Actuellement, l'évacuation consiste en général à immerger dans les fonds bathypélagiques des colis contenant des déchets solides, solidifiés ou absorbés dans un substrat solide. On peut aussi envisager, dans le cadre de la Convention, l'évacuation de déchets radioactifs dans les eaux superficielles ou peu profondes, à partir de navires, aéronefs, plates-formes, etc.; la radioexposition de l'homme risquerait d'être alors plus forte que lors de l'évacuation dans les grands fonds. Il est cependant à prévoir que cette méthode d'immersion sera rarement utilisée et, en attendant la mise en point des données concernant la nature, l'étendue et les effets éventuels de cette pratique, l'AIEA n'a pas encore fait de recommandations précises sur la manière de mener l'opération. L'AIEA estime qu'il ne faut pas immerger de déchets radioactifs solides ou emballés en eau peu profonde en raison du risque de récupération accidentelle de ces matières. Les recommandations sont donc limitées à l'immersion dans les grands fonds. (*)

2.7.2. Outre la possibilité de migration de la radioactivité dans les écosystèmes, il y a lieu de tenir compte d'autres facteurs pour déterminer si l'on peut accepter une proposition d'immersion, notamment le conditionnement des déchets, qui garantit la sûreté de transport et de manutention et le risque d'un repêchage accidentel des déchets emballés après immersion. Ces problèmes sont résolus par un ensemble de mesures visant l'étude et la construction de conteneurs appropriés, la forme à donner aux déchets solides (voir paragraphe 2.9.4.4.), le choix d'une zone d'immersion appropriée, le choix d'un navire adapté à l'évacuation sans danger des déchets sur le lieu d'immersion choisi, la radioprotection de l'équipage et le contrôle efficace des opérations assuré par des responsables à bord compétents. Toutes ces modalités opératoires devraient par conséquent être incluses dans les permis spécifiques délivrés par les autorités nationales compétentes conformément aux dispositions de la Convention.

2.8. Facteurs influant sur le choix du lieu d'immersion

2.8.1. Pour choisir les zones de la mer qui serviront à l'évacuation de déchets emballés, on tiendra compte d'abord des facteurs intéressant la sécurité de l'homme et de son environnement, puis des considérations d'ordre économique.

2.8.2. En général, il faudra tout d'abord choisir parmi un certain nombre d'emplacements possibles ceux qui, apparemment, permettraient le mieux d'assurer l'évacuation sans danger de déchets emballés. Lors de ce choix, il faudra tenir compte, entre autres, des facteurs suivants :

- 1) Probabilité de récupération accidentelle par l'homme de déchets solides emballés. Un emplacement ne convient au rejet de déchets emballés ou solides que si une récupération accidentelle paraît très improbable; il n'est donc pas possible d'accepter les immersions dans des eaux peu profondes;
- 2) Utilisation éventuelle du lit de la mer par l'homme, d'une manière directe, lors de la récolte de produits marins, ou indirecte lorsque la zone considérée est fréquentée par des organismes qui seront recueillis par l'homme dans des zones voisines comme produits alimentaires;

(*) La phrase suivante dans le Document précédent a été supprimée.

- 3) Nature des sédiments de fond, du point de vue de l'absorption de l'activité de l'eau et des dommages qu'ils peuvent causer aux emballages ;
- 4) Transport par les courants des grands fonds à partir du lieu d'immersion, notamment par les courants se dirigeant vers le rivage ;
- 5) Taux de diffusion par turbulence dans les eaux au voisinage du lieu d'immersion ;
- 6) Taux d'échange des eaux entre la zone comprenant le lieu d'évacuation et les zones environnantes.

2.8.3. Il est évident qu'il faut choisir les lieux d'immersion dans des zones où l'on ne pratique pas la pêche au chalut ou d'autres types de pêche analogue, et qui ne se prêtent pas à une utilisation ultérieure. Les zones traversées par des câbles sous-marins en service sont également à déconseiller. Les lieux d'immersion en eau profonde devraient être choisis dans des zones où les échanges sont faibles entre les eaux profondes et les couches superficielles ou les eaux du plateau continental voisin. Aussi les fosses sous-marines qui longent le plateau continental sont-elles généralement des lieux d'immersion moins appropriés que les régions bathypélagiques des bassins océaniques, car il y a des échanges assez importants entre les eaux profondes de ces fosses et les eaux du plateau continental. Etant donné qu'il existe des régions de convection profonde dans la partie des grands courants océaniques la plus proche du pôle, le meilleur moyen de satisfaire à ces conditions est de choisir les lieux d'immersion dans des eaux ayant une profondeur de 4 000 mètres ou plus et situées entre les latitudes 50° N et 50° S. Les lieux d'immersion devraient être situés à l'écart du plateau continental et des fles de pleine mer, et non pas dans des mers marginales ou intérieures. Ils ne devraient pas non plus être situés dans des zones où l'on sait que se produisent des phénomènes naturels, activité volcanique par exemple, qui rendraient le lieu impropre à l'immersion.

2.8.4. Il n'est guère possible aujourd'hui de se faire une idée précise de l'importance que la mer et les fonds marins prendront à l'avenir en ce qui concerne la mise en valeur des ressources naturelles. Il est cependant probable qu'ils seront de plus en plus exploités pour en extraire les ressources minérales et alimentaires dont l'humanité a besoin. Il faut donc, avant de choisir un lieu d'immersion, déterminer dans quelle mesure la zone considérée pourrait être exploitée pour ses ressources. Ces études pourraient fort bien être coordonnées par une organisation internationale appropriée. Il semblerait également souhaitable que les lieux d'immersion autorisés soient fixés par des accords internationaux. Par souci de ménager l'exploitation future de la mer, il serait en outre prudent de limiter autant que possible le nombre total de lieux d'immersion.

2.9. Prescriptions particulières pour les colis destinés à l'immersion

2.9.1. Généralités

2.9.1.1. Il est essentiel que les colis de matières radioactives autorisés pour l'immersion conformément aux dispositions de la Convention répondent à certains critères minimaux, afin qu'ils puissent être manutentionnés et transportés avec sécurité et que, lors de l'immersion, les déchets atteignent le fond de la mer sans être dispersés.

2.9.1.2. Dans le cas de déchets radioactifs ne dépassant pas le niveau limite d'autorisation d'immersion, la protection de l'homme et du milieu marin ne dépend pas du fait que l'emballage demeure longtemps intact. Cependant, les emballages conçus de façon à retenir leur contenu pendant la descente jusqu'au fond de la mer demeureront généralement intacts pendant un certain temps après avoir atteint leur destination. Ces emballages

finiront cependant par laisser échapper tout ou partie de leur contenu radioactif. Les autorités nationales compétentes devront s'assurer, avant de décider si elles peuvent accorder un permis spécifique pour un lieu déterminé, que la concentration de radioactivité dans la zone proche de l'emballage ne comporte pas de risque inacceptable pour l'homme et l'écosystème marin.

2.9.1.3. Pour se conformer aux prescriptions essentielles en matière d'emballage, il faut tenir compte des considérations exposées aux alinéas 2.9.2. à 2.9.8.2. ci-dessous.

2.9.2. Conditionnement

2.9.2.1. Les déchets radioactifs contenus dans les emballages doivent être sous une forme qui empêche autant que possible le dégagement et la dissémination consécutive des matières radioactives, même au cas où les conteneurs pourraient être endommagés ou corrodés; cette condition est particulièrement importante pour la sûreté de la manutention et du transport. Il est donc indispensable que les déchets radioactifs dont l'immersion est autorisée peuvent être incorporés dans une matrice solide emballée, telle que ciment, béton ou bitume, faisant un seul bloc (emballage monolithique) ou ils peuvent être emballés séparément et réunis dans un conteneur de béton ou dans un fût métallique (emballage à plusieurs enveloppes). Les déchets liquides seront exclus. Cependant, des liquides, telle l'eau tritiée, pourront être absorbés en petites quantités dans une matière ayant une bonne capacité d'absorption puis immergés comme colis contenant un solide.

2.9.3. Transport

2.9.3.1. Le transport des matières radioactives doit être effectué conformément aux prescriptions du règlement de transport de l'AIEA [11] et de tout autre règlement national ou international de transport pertinent, en particulier lorsque les déchets radioactifs présentent d'autres caractéristiques dangereuses telles que risques d'explosion, inflammabilité, pyrophoricité, toxicité chimique et corrosivité. Le règlement de transport de l'AIEA prévoit des arrangements spéciaux pour le cas où la conception de l'emballage ou les conditions de son transport ne respectent pas totalement les normes fixées. Ce système d'arrangements spéciaux sera sans doute le plus fréquemment utilisé pour le transport des déchets destinés à être immergés.

2.9.4. Matériaux d'emballage

2.9.4.1. On peut s'attendre que les emballages contenant des déchets radioactifs soient faits de matériaux denses et suffisamment résistants pour permettre leur manutention en toute sécurité. Pour le rejet en mer, il est peut-être souhaitable que l'emballage résiste aussi à l'eau de mer.

2.9.4.2. Des fûts en acier sont fréquemment utilisés pour mouler les récipients en béton, et le béton et l'acier peuvent être considérés tous deux comme de bons éléments de protection. Il est souhaitable que le béton utilisé pour l'emballage soit de bonne qualité et de faible porosité afin de pouvoir résister au choc sur le fond de la mer et à l'action destructrice de l'eau. Il ne devrait pas être considéré comme un simple lest. S'il constitue le seul emballage, son épaisseur devrait être suffisante pour empêcher sa rupture lors du choc si celui-ci est inévitable. D'autres matériaux appropriés peuvent être utilisés pour lester.

[11] AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE, Collection Sécurité No 6, "Règlement de transport des matières radioactives - révision de 1973", Vienne, 1973, STI/PUB/323, et Collection Sécurité No 37, "Directives pour l'application du Règlement de transport de l'AIEA", Vienne, 1973, STI/PUB/324.

2.9.4.3. Les déchets radioactifs simplement emballés et non protégés par un dispositif de confinement ne devraient pas être immergés.

2.9.4.4. Certaines formes de déchets sont telles que la radioactivité est intrinsèquement bien confinée dans le déchet proprement dit (par exemple une matrice en métal où l'activité induite est fixée). Si l'on peut démontrer que, sous ces formes, les déchets parviendront intacts au fond de la mer et sans dispersion de leur contenu en radionucléides, il faudrait considérer qu'ils répondent aux conditions requises pour l'immersion des déchets radioactifs solides emballés.

2.9.5. Densité

2.9.5.1. Tous les déchets radioactifs solides emballés rejetés à la mer doivent être suffisamment denses pour aller au fond immédiatement. Cette qualité ne devrait pas être difficile à obtenir étant donné que la densité de l'eau de mer à la surface ne dépasse pas 1,03 environ. Néanmoins, des précautions doivent être prises pour empêcher que le contenu d'un emballage brisé ne remonte à la surface. Des matériaux légers tels que tissus et papier seront normalement incorporés au béton de l'enveloppe de confinement extérieure et la densité de tous les emballages rejetés dans les eaux profondes ne devrait pas être inférieure à 1,2. Les emballages et leur contenu doivent être suffisamment denses pour ne pas être déplacés facilement par les courants de fond. Dans le cas où des conteneurs secondaires sont inclus dans le conteneur principal, ils devront être conçus de manière à rester au fond de la mer.

2.9.6. Vides

2.9.6.1. Si des emballages contenant des espaces vides ou des matériaux compressibles sont immergés dans des eaux profondes, ils céderont sous la pression hydrostatique à moins d'être équipés d'un système compensant la différence de pression entre l'intérieur et l'extérieur ou d'être suffisamment solides ou souples pour ne pas céder sous l'effet de la pression qui s'exerce tout au long de la descente au fond.

2.9.7. Résistance aux chocs

2.9.7.1. Les déchets emballés subiront un choc au contact de la surface de la mer et à nouveau lorsqu'ils toucheront le fond. Ils devront être étudiés en conséquence.

2.9.8. Contenu

2.9.8.1. Les matières contenues dans le colis doivent être conformes aux normes et aux conditions pertinentes fixées dans les annexes de la Convention.

2.9.8.2. Le colis ne doit contenir aucune matière flottable, à moins que celle-ci ne soit traitée ou emballée de telle manière que son retour en surface soit exclu ou ne risque pas, s'il se produit, de constituer une nuisance radiologique ou de gêner matériellement la pêche, la navigation ou toute autre utilisation légitime de la mer. Parmi les matériaux que l'on pourrait ainsi évacuer, le polyéthylène est l'un de ceux dont la flottabilité est permanente ; il risque tout spécialement de revenir en surface, surtout lorsqu'il est utilisé sous forme de bouteilles fermées. Dans ces conditions, la présence de polyéthylène dans les conteneurs à immerger n'est pas acceptable, sauf dans les cas suivants :

- a) Lorsqu'il est utilisé en feuilles minces pour protéger la surface interne des conteneurs contre la corrosion;
- b) Lorsqu'il a subi un traitement, par exemple par déchiquetage, granulation ou découpage en petits morceaux;
- c) Lorsqu'il peut être garanti que la densité d'un conteneur secondaire en polyéthylène et de son contenu est supérieure à 1,2, le contenu devant alors être solidifié par une méthode acceptable (par exemple avec du ciment).

2. 10. Coopération et surveillance internationales

2. 10. 1. L'AIEA se félicite de l'engagement prévu à l'article VIII de la Convention concernant la conclusion d'accords régionaux tendant à prévenir la pollution due notamment à l'immersion. Ces accords semblent particulièrement nécessaires aux fins du contrôle radiologique de l'environnement et compte tenu de la nécessité, pour les autorités nationales compétentes, d'être informées des lieux d'immersion utilisés et des quantités immergées par les autres Etats, question qui est examinée à l'alinéa 2. 6. 1. ci-dessus.

2. 10. 2. On a suggéré d'instaurer une coopération internationale pour le choix des lieux d'immersion et pour la surveillance internationale des opérations d'immersion. La surveillance internationale ou multilatérale est jugée souhaitable car elle permettra à toutes les parties intéressées de s'assurer que les immersions de matières radioactives sont effectuées conformément aux impératifs de la Convention et à la définition et aux recommandations de l'AIEA. Une telle surveillance est prévue, par exemple, dans le mécanisme multilatéral de consultation et de surveillance pour l'immersion des déchets radioactifs en mer, institué le 12 juillet 1977 au sein de l'Organisation de coopération et de développement économiques.