



Commission juridique et technique

Distr. générale
10 avril 2001
Français
Original: anglais

Septième session

Kingston (Jamaïque)

2-13 juillet 2001

Recommandations à l'intention des contractants en vue de l'évaluation d'éventuels impacts sur l'environnement liés à l'exploration des nodules polymétalliques dans la Zone

Préparé par la Commission juridique et technique

I. Introduction

1. Le 13 juillet 2000, l'Autorité internationale des fonds marins a adopté le Règlement relatif à la prospection et à l'exploration des nodules polymétalliques dans la Zone [« le Règlement » (ISBA/6/A/18)], aux termes duquel l'Autorité établit des règles, règlements et procédures en matière d'environnement qu'elle revoit périodiquement en vue de protéger efficacement le milieu marin des effets nocifs qui pourraient résulter des activités menées dans la Zone. En outre, tout contrat d'exploration requiert du Contractant qu'il établisse, en coopération avec l'Autorité et le ou les États parties, un profil écologique témoin par rapport auquel seront évalués les effets que les activités menées au titre de son plan de travail sont susceptibles d'avoir sur le milieu marin ainsi qu'un programme visant à surveiller ces effets et à rendre compte. Chaque année, le Contractant communique au Secrétaire général un rapport sur les résultats de ses programmes de surveillance. En outre, lorsqu'il demande l'approbation d'un plan de travail relatif à l'exploration aux fins de l'obtention d'un contrat, chaque demandeur doit fournir, entre autres, la description de son programme d'étude océanographique et écologique conformément aux dispositions du Règlement et à tous règlements,

règles et procédures concernant l'environnement émanant de l'Autorité, qui permettent d'évaluer l'impact que les activités d'exploration proposées sont susceptibles d'avoir sur l'environnement, compte tenu des recommandations que peut formuler la Commission juridique et technique, ainsi qu'une évaluation préliminaire des effets éventuels des activités d'exploration sur le milieu marin.

2. En vertu du Règlement, la Commission juridique et technique peut formuler de temps à autre des recommandations de caractère technique ou administratif à l'intention des contractants pour les aider à appliquer les règles, règlements et procédures arrêtés par l'Autorité. Par ailleurs, en vertu du paragraphe 2 e) de l'article 165 de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer de 1982, la Commission fait au Conseil des recommandations sur la protection du milieu marin, en tenant compte de l'opinion d'experts reconnus.

3. En juin 1998, l'Autorité a organisé un atelier chargé d'élaborer des directives pour l'évaluation de l'impact éventuel de l'exploration des nodules polymétalliques sur l'environnement, qui a débouché sur l'adoption d'un projet de directives à cet effet. L'atelier a noté qu'il fallait disposer de méthodes communes et claires d'analyse fondées sur des principes scientifi-

ques admis et compte tenu des contraintes d'ordre océanographique. La Commission juridique et technique a examiné ce projet de directives lors de ses sessions d'août 1999 et de juillet 2000, consciente de la nécessité de fournir aux contractants des recommandations simples et pratiques pour les aider à établir des profits écologiques témoins comme ils en ont l'obligation en vertu du Règlement. Elle a estimé que, compte tenu de la nature technique de ces recommandations et du manque de connaissances quant à l'incidence des activités d'exploration sur l'environnement marin, il était indispensable de compléter ces recommandations par un commentaire explicatif (voir annexe I), lui-même complété par un glossaire de termes techniques (annexe II).

4. Ces recommandations ont pour objet de décrire les procédures à suivre par les contractants pour la collecte de données de référence, y compris la surveillance menée pendant et après toute activité dans la zone d'exploration susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement, et de faciliter la notification par le Contractant des activités menées. Étant donné que ces recommandations s'appuient sur les connaissances techniques actuellement disponibles quant à la nature de l'environnement marin et aux technologies à utiliser, il sera peut-être nécessaire de les réviser ultérieurement en fonction des progrès scientifiques et technologiques. Conformément au Règlement, la Commission juridique et technique peut revoir périodiquement ces recommandations à la lumière de nouvelles connaissances scientifiques et de nouvelles informations disponibles. Il est recommandé de procéder à un tel examen tous les cinq ans et, en vue de le faciliter, que l'Autorité organise un atelier auquel seront invités à participer les membres de la Commission juridique et technique, les contractants ainsi que les experts scientifiques reconnus.

II. Portée

A. Objet

5. L'objet des présentes recommandations est :

a) De définir les paramètres biologiques, chimiques, géologiques et physiques à mesurer ainsi que les procédures à suivre par les contractants pour protéger véritablement le milieu marin contre tout effet

dommageable qui pourrait résulter de l'activité des contractants dans la Zone; et

b) D'aider les contractants potentiels à préparer un plan de travail pour l'exploration des nodules polymétalliques, conformément aux dispositions de la Convention, à l'Accord de 1994 relatif à l'application de la partie XI de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer, et au Règlement.

B. Définitions

6. Sauf indication contraire, les mots et expressions définis dans le Règlement auront le même sens dans les présentes recommandations. On trouvera à l'annexe II au présent document un glossaire de termes techniques.

C. Études environnementales

7. Tout plan de travail concernant l'exploration de nodules polymétalliques devra prévoir :

a) Des études pour la collecte de données de référence;

b) Une surveillance pendant et après les essais des systèmes et matériels de ramassage.

III. Études pour la collecte de données de référence sur l'environnement

A. Données de référence à fournir

8. Pour établir un profil écologique témoin dans la zone d'exploration, comme exigé au paragraphe 4 de l'article 31 du Règlement, le Contractant, en utilisant la meilleure technologie disponible :

a) En ce qui concerne l'océanographie physique :

i) Recueille des informations sur les conditions océanographiques tout le long de la colonne d'eau, y compris sur les régimes des courants, la température et la turbidité au-dessus des fonds marins;

ii) Adapte le programme de mesure des courants à la topographie et à l'activité hydrodynamique régionale dans la partie supérieure de la colonne d'eau et à la surface de l'océan;

iii) Mesure les courants et les particules de matière à la profondeur à laquelle devraient intervenir les rejets pendant les essais des systèmes et du matériel de ramassage;

iv) Mesure la distribution des particules en vue d'enregistrer leur concentration le long de la colonne d'eau.

b) En ce qui concerne l'océanographie chimique : collecte des informations sur la chimie de la colonne d'eau, y compris l'eau recouvrant les nodules;

c) En ce qui concerne les propriétés des sédiments : détermine les propriétés fondamentales des sédiments, y compris les propriétés mécaniques du sol, afin d'analyser correctement les dépôts sédimentaires superficiels et de déterminer les risques d'apparition d'un nuage en eau profonde; et prélève les échantillons en tenant compte de la variabilité de la distribution des sédiments;

d) En ce qui concerne les communautés biologiques :

i) Rassemble des données sur les communautés biologiques et prélève des échantillons représentatifs de la variabilité de la topographie du fond, des caractéristiques des sédiments ainsi que de l'abondance et des types de nodules;

ii) Recueille des données sur les communautés du fond marin et en particulier la mégafaune, la macrofaune, la méiofaune, la biomasse microbienne, les organismes vivant à la surface des nodules et les détritivores démersaux;

iii) Évalue les communautés benthiques, benthopélagiques, mésopélagiques et bathypélagiques;

iv) Recherche les métaux traces dans les principales espèces;

v) Enregistre les observations de mammifères marins, en précisant les espèces observées et leurs comportements;

vi) Établit au moins une station pour évaluer les variations temporelles.

e) En ce qui concerne la bioturbation, le Contractant rassemble des données sur le remaniement des sédiments par les organismes;

f) En ce qui concerne la sédimentation : le Contractant rassemble des données sur les flux de matières provenant de la partie supérieure de la colonne d'eau et pénétrant dans les grands fonds.

IV. Évaluation de l'impact sur l'environnement

A. Activités ne nécessitant pas une évaluation de l'impact sur l'environnement

9. Les activités suivantes ne devraient pas être susceptibles de causer de graves dommages au milieu marin et ne nécessiteront donc pas d'évaluation d'impact sur l'environnement :

a) Observations et mesures gravimétriques et magnétométriques;

b) Établissement de profils acoustiques ou électromagnétiques ou d'imagerie des fonds et du sous-sol sans utilisation d'explosifs;

c) Prélèvements limités d'échantillons d'eau, d'organismes et de minéraux, par exemple par carottage, grappillage ou benne-preneuse, afin de déterminer les propriétés géologiques ou géotechniques du fond marin;

d) Observations et mesures météorologiques, y compris l'installation d'instruments;

e) Observations et mesures océanographiques, en particulier hydrographiques, notamment par l'installation d'instruments;

f) Observations et mesures par télévision et photographie;

g) Titration et analyse des minerais à bord de navires;

h) Systèmes de positionnement, y compris répéteurs de fond et de surface et balises sous-marines signalées dans les Avis aux navigateurs.

B. Activités nécessitant une évaluation de l'impact sur l'environnement

10. Les activités suivantes nécessitent une évaluation préalable de leur impact sur l'environnement ainsi que

la mise en oeuvre d'un programme de surveillance pendant et après le déroulement de l'activité en question, conformément aux recommandations 14 et 15 :

a) Dragage pour le ramassage de nodules destinés à être étudiés à terre en vue d'une exploitation et/ou transformation;

b) Utilisation de matériel spécial pour l'étude de la réaction des sédiments aux perturbations provoquées par les engins de ramassage ou les trains de roulement;

c) Essai des systèmes et matériel de ramassage.

11. Le Contractant communique au Secrétaire général les résultats de l'évaluation d'impact sur l'environnement ainsi que les informations visées à la recommandation 13 et le programme de surveillance prévu au moins un an avant le début des activités ou, dans le cas de tests intégrés, au moins deux ans avant.

12. Le programme doit également préciser les événements qui devront être suspendus ou modifiés pour cause de dommages graves à l'environnement au cas où l'effet de ces événements ne pourrait pas être suffisamment atténué.

C. Information à communiquer par le Contractant

13. Le Contractant communique au Secrétaire général tout ou partie des informations indiquées ci-après, en fonction de la nature de l'activité à mener :

a) Technique de ramassage des nodules (par exemple dragage mécanique passif ou actif, aspiration hydraulique, jets d'eau, etc.);

b) Profondeur de pénétration dans le fond marin;

c) Nature des trains de roulement (skis, roues, chenilles, vis d'Archimède, support, etc.) en contact avec le fond;

d) Méthodes de séparation des sédiments et des nodules au fond, y compris le lavage des nodules, le volume des rejets de sédiments mélangés à de l'eau, la concentration de particules dans les rejets, la hauteur de rejet par rapport au fond marin, etc.;

e) Méthodes de concassage des nodules;

f) Méthodes de remontée des nodules à la surface;

g) Méthode de séparation des nodules et des fines sur le navire en surface;

h) Méthodes de conservation des fines et des sédiments;

i) Volume des rejets et profondeur à laquelle ces rejets sont opérés, concentration en particules et caractéristiques chimiques et physiques des rejets;

j) Emplacement et limites du site d'essai;

k) Durée probable des essais;

l) Programme d'essai (organisation spatiale du ramassage, zone perturbée, etc.).

D. Observations et mesures à réaliser pendant une activité donnée

14. Le Contractant communique au Secrétaire général tout ou partie des informations suivantes, en fonction de l'activité concernée :

a) Largeur, longueur et dessin des traces laissées par l'engin de ramassage sur le fond marin;

b) Profondeur de pénétration dans les sédiments et perturbations latérales provoquées par l'engin de ramassage;

c) Volume de sédiments et de nodules ramassés;

d) Proportion sédiments/nodules, volume des sédiments rejetés, taille et géométrie des rejets et comportement du nuage de sédiments rejetés en arrière de l'engin de ramassage;

e) Superficie et épaisseur de la resédimentation parallèlement au chemin de l'engin de ramassage jusqu'à la distance où cette resédimentation devient négligeable;

f) Volume de rejet depuis le navire en surface, concentration de particules dans les eaux rejetées, caractéristiques physiques et chimiques des rejets et comportement des rejets en surface ou à moyenne profondeur.

E. Observations et mesures à réaliser après une activité donnée

15. Le Contractant communique au Secrétaire général tout ou partie des informations suivantes, en fonction de l'activité concernée :

- a) Épaisseur des sédiments redéposés parallèlement au chemin suivi par l'engin de ramassage;
- b) Comportement des différents types de faunes benthiques dans la zone concernée par la resédimentation;
- c) Modifications de la faune benthique le long du chemin suivi par l'engin de ramassage, y compris d'éventuels cas de recolonisation;
- d) Modifications éventuelles de la faune benthique dans les zones adjacentes apparemment non perturbées par l'activité menée;
- e) Modifications des caractéristiques de l'eau au niveau des rejets effectués depuis le navire en surface pendant les essais, et modifications éventuelles du comportement de la faune touchée.

V. Protocole de collecte, de notification et d'archivage des données

A. Collecte et analyse des données

16. Les catégories de données à recueillir, la fréquence de collecte et les méthodes d'analyse employées en application des présentes recommandations doivent être conformes aux meilleures techniques disponibles. Par ailleurs, le Contractant doit appliquer un système de contrôle de qualité internationalement reconnu et les activités de même que les laboratoires auxquels il est fait appel doivent être certifiés comme recommandé.

B. Système d'archivage et de recherche de données

17. Le Contractant communique à l'Autorité toutes les données ainsi que tous les descripteurs de données et inventaires nécessaires.

C. Présentation des rapports

18. L'évaluation et l'interprétation des résultats du programme de surveillance sont communiquées périodiquement à l'Autorité selon les modalités prescrites.

D. Transmission de données

19. Toutes les données relatives à la protection et à la préservation du milieu marin, autres que celles concernant la conception du matériel, recueillies en application des recommandations 14 et 15, doivent être communiquées au Secrétaire général afin que celui-ci les mette librement à disposition pour l'analyse et la recherche scientifiques, sous réserve du respect des dispositions concernant la confidentialité figurant dans le Règlement.

20. Le Contractant communique au Secrétaire général toute autre donnée non confidentielle en sa possession qui pourrait présenter de l'intérêt pour la protection et la préservation du milieu marin.

Annexe I

Commentaire explicatif

1. Les présentes recommandations à l'intention des contractants ont pour objet de définir les composantes biologiques, chimiques, géologiques et physiques à mesurer et les procédures à suivre par le contractant pour protéger efficacement l'environnement marin contre les effets nuisibles pouvant découler de ses activités dans la zone et aussi de donner des conseils aux contractants potentiels lorsqu'ils élaborent leurs plans de travaux d'exploration concernant les nodules polymétalliques.

2. On a estimé qu'il fallait définir clairement les diverses étapes de l'exploration. Les essais techniques de l'équipement minier et ceux du système intégré d'exploitation minière auront des répercussions différentes sur l'environnement. L'échelle des essais est essentielle pour l'évaluation de leurs conséquences environnementales. Quel que soit le projet de travaux d'exploration, il devra prendre en compte les phases suivantes des études de l'environnement :

a) Études environnementales de référence;

b) Surveillance pendant et après les essais des systèmes et du matériel de ramassage.

3. Les études environnementales de référence ont pour but de permettre l'adoption de mesures pour évaluer l'impact des activités d'exploration sur l'environnement marin. Bien que la technologie qui sera effectivement utilisée pour certaines activités d'exploration, à savoir celle qui sera intégrée aux systèmes et équipements de collecte ne soit pas encore connue et que les connaissances actuelles concernant l'environnement abyssal soient insuffisantes pour prévoir les impacts réels des essais de cette technologie, on peut prévoir dans une certaine mesure les atteintes à l'environnement sur la base de l'expérience et des connaissances acquises lors d'activités antérieures menées par les premiers investisseurs recensés et par la communauté scientifique. On peut s'attendre à ce que les principaux impacts se situent sur le fond de l'océan, avec un impact moindre à la profondeur où seront déversés les résidus. L'engin de ramassage de nodules perturbera la couche superficielle des sédiments semi-liquides et créera un panache à proximité du fond. Il va aussi comprimer, briser et tasser la couche plus dure de sédiments sous-jacents. Pour prévoir les effets des activités et les gérer de façon à éviter de causer de graves

dommages à l'environnement, les questions essentielles sont les suivantes :

a) La fonction dose-réaction concernant les communautés vivant sur les sédiments pour un événement ponctuel de dépôt de sédiments. La connaissance de la dose-réaction et la modélisation de la quantité de sédiments qui vont se déposer dans une zone donnée aideront à prévoir les impacts;

b) L'effet de perturbation chronique, c'est-à-dire l'effet de perturbation de dépôts multiples de sédiments dans une zone donnée, qui devrait renseigner sur la fréquence des panaches dans une zone qui produit une faible quantité de sédimentation, sans avoir d'incidences négatives sur l'écosystème;

c) L'échelle de temps pour le rétablissement des communautés après une perturbation très intense. Les sédiments transportés à la surface avec le flux de nodules polymétalliques peuvent être déversés dans l'océan en même temps que les fines de nodules. Les sédiments déversés dans les eaux de surface risquent de porter atteinte à la productivité primaire en augmentant les quantités de nutriments et en diminuant la pénétration de la lumière dans l'océan, ou bien en pénétrant dans la chaîne alimentaire et en perturbant la migration verticale. Les déversements devraient être effectués au-dessous de la thermocline et de la zone de minimum d'oxygène. Compte tenu des variations régionales et dans une certaine mesure saisonnières de la thermocline et de la zone de minimum d'oxygène, les études environnementales doivent :

i) Déterminer l'intervalle de profondeur de la thermocline et de la zone de minimum d'oxygène pour chaque secteur d'exploitation minière;

ii) Porter principalement sur les caractéristiques océanographiques autour du niveau où est opéré le déversement;

iii) Inclure des paramètres océanographiques dans la couche d'eau supérieure en raison des risques de déversement accidentel.

4. La troisième partie traite des besoins de données de référence. Le contractant, utilisant la meilleure technologie disponible, établira la référence environnementale dans le secteur d'exploration. Pour définir les besoins en données de référence on prendra en considération six groupes de données : océanographie physique, océanographie chimique, propriétés des sé-

diments, communautés biologiques, bioturbation et sédimentation.

5. Le premier groupe de données de référence (océanographie physique) répond à l'objectif général qui consiste à collecter les données physiques avant toute perturbation, afin de modéliser et d'évaluer l'influence potentielle de l'environnement physique. On doit disposer d'informations sur l'océanographie physique pour évaluer l'influence potentielle du panache de l'exploitation minière. Ces informations portent notamment sur la situation actuelle, les régimes de température et de turbidité au-dessus du fond de l'océan. Au niveau de profondeur où est effectué le déversement, des mesures des courants et des particules sont requises comme informations de base pour prévoir le comportement du panache de déversement. Dans les couches supérieures, ces études sont requises pour définir les conditions environnementales de référence. La structure océanographique en surface est mesurée à l'aide d'études des systèmes de conductivité-température-profondeur (CTP). On doit examiner aussi les aspects temporels de la structure de surface. Les profils et sections de systèmes de CTP doivent être établis de la surface jusqu'au fond pour caractériser la stratification de la colonne d'eau dans son ensemble. Les structures du champ des courants et de la température peuvent être déduites des données obtenues à partir de plates-formes « grands fonds », de courantomètres acoustiques Doppler et d'autres méthodes de mesure des courants. Le nombre et l'emplacement des plates-formes doivent être adaptés aux dimensions de la zone pour déterminer correctement le régime des courants. Le nombre des courantomètres sur une plate-forme dépend des échelles caractéristiques de la topographie de la zone étudiée (différences de hauteur par rapport au fond). L'emplacement suggéré doit se trouver aussi près que possible du fond de l'océan, normalement entre 1 et 3 m de celui-ci. La hauteur du courantomètre le plus élevé par rapport au fond doit dépasser d'un facteur de 1,2 à 2 celle de l'élément topographique le plus élevé. En outre, les principaux niveaux où doivent être installés les courantomètres doivent se situer à 5 m, 15 m, 50 m et 200 m au-dessus du fond de la mer. Il est recommandé de procéder à une analyse de données satellitales pour comprendre l'activité de surface à l'échelle synoptique dans la zone et les événements à grande échelle.

6. Le deuxième groupe de données de référence (océanographie chimique) est un objectif spécifique qui

consiste à collecter les données avant tout déversement dans l'eau, y compris l'eau des couches situées au-dessus des nodules. Les données collectées sont importantes pour évaluer l'influence éventuelle d'une modification de la composition de l'eau par les essais miniers sur l'activité biologique. L'eau située au-dessus des nodules doit faire l'objet d'une analyse chimique pour évaluer les processus d'échange chimique entre les sédiments et la colonne d'eau. On doit mesurer la teneur en oxygène dissous ainsi que les nutriments, y compris les nitrates, nitrites, phosphates et silicates ainsi que le carbone organique total (COT) de l'eau située au-dessus des nodules. L'analyse chimique de la colonne d'eau est indispensable pour évaluer les conditions de base avant tout rejet dans l'eau. Il faut déterminer les profils verticaux du COT, des nutriments, y compris les phosphates, les nitrates, les nitrites et les silicates ainsi que la température, la salinité et la concentration en oxygène dissous. Le programme de mesure doit aussi tenir compte des variations temporelles. Il n'est pas nécessaire de mesurer les métaux traces si leur variabilité saisonnière ou interannuelle s'avère négligeable.

7. Le troisième groupe de données de référence (propriétés des sédiments) a pour objet de collecter des informations de base pour prévoir le comportement du panache de déversement. Dans ce contexte, les paramètres suivants devront être mesurés : densité spécifique, masse volumique, résistance au cisaillement et granulométrie ainsi que la profondeur à laquelle se situe l'interface oxygène/suboxygène. En outre, la teneur en carbone organique et inorganique des sédiments et des nutriments (phosphates, nitrates et silicates), carbonates (alcalinité) ainsi que le système redox de l'eau interstitielle devraient être mesurés jusqu'au moins 20 cm ou juste au-dessous de la couche suboxygène. La géochimie de l'eau interstitielle et des sédiments devrait être étudiée en descendant jusqu'à 20 cm au moins ou, si elle est plus profonde, au-dessous de la couche suboxygène. Les stratégies d'échantillonnage devraient aussi prendre en compte les variations de la structure des sédiments.

8. Le quatrième groupe de données de référence (les communautés biologiques) vise à collecter les données « naturelles », y compris la « variabilité naturelle » pour évaluer les effets des activités sur la faune pélagique. L'exploitation minière des fonds océaniques aura ses effets les plus marqués sur les organismes benthiques. L'essai des composants (essais techniques) per-

mettra de faire une première analyse de cet impact. Par la suite, des essais intégrés permettront de mieux connaître cet impact. Pour l'échantillonnage, divers types de dispositifs de carottage peuvent être utilisés en fonction des dimensions de la faune à collecter. L'utilisation de carottiers multiples permet de distribuer différents tubes d'échantillonnage provenant de la même station aux spécialistes qui utilisent des techniques différentes pour identifier et dénombrer la faune. Cependant, il faut souligner que le diamètre des tubes doit être adapté pour éviter une perturbation excessive des sédiments ou une obstruction des tubes par les nodules. Les données à collecter et les méthodes correspondantes à appliquer pour les différentes dimensions de catégories de faune sont les suivantes :

Mégafaune. Les données relatives à l'abondance de la mégafaune, à sa biomasse, à la structure et à la diversité des espèces doivent se fonder sur des transects photographiques. Les photographies doivent avoir une résolution suffisante pour permettre d'identifier des organismes de plus de 2 cm dans leur plus petite dimension. La largeur de l'espace couvert par les photographies doit être d'au moins 2 m. Quant aux stations d'échantillonnage, le profil des transects photographiques devrait être défini en tenant compte des diverses particularités du fond, telles que la topographie, la variabilité des caractéristiques des sédiments et l'abondance et le type de nodules.

Macrofaune. Les données sur la macrofaune (> 250µm), son abondance, la structure des espèces, sa biomasse, sa diversité et sa répartition en fonction de la profondeur (profondeurs suggérées : 0-1, 1-5, 5-10 cm) doivent être obtenues à partir de carottes rectangulaires (0,25 m²). La macrofaune doit être transférée avec précaution sur des tamis emboîtés à mailles de 500µm et 250µm.

Méiofaune. Les données sur la méiofaune (organismes de 32µm à 250µm), son abondance, sa biomasse, la structure des espèces et sa répartition suivant la profondeur (profondeurs suggérées : 0-0,5, 0,5-1,0, 1-2, 2-3 cm) doivent être obtenues à partir de carottes. Un tube par station d'une structure d'échantillonnage à carottiers multiples pourrait être utilisé à cette fin. La méiofaune doit être passée sur des tamis emboîtés à mailles de 1 000, 500, 250 et 32µm.

Biomasse microbienne. La biomasse microbienne devrait être déterminée au moyen de l'adénosine triphosphate (ATP) ou d'un autre essai

normalisé sur des sections de carottes de 0 à 1 cm. Un tube par station d'une structure d'échantillonnage à carottiers multiples pourrait être utilisé à cette fin. Les intervalles d'échantillonnage suggérés sont 0-0,5, 0,5-1,0, 1,0-2,0, 2,0-3,0, 3,0-4,0, 4,0-5,0 cm.

Organismes vivant à la surface des nodules. L'abondance et la structure des espèces biologiques vivant à la surface des nodules seront déterminées à partir de nodules sélectionnés prélevés à la partie supérieure des carottiers à section rectangulaire.

Détritivores démersaux. Un appareil de chronophotographie devrait être installé dans la zone étudiée et laissé en place pendant au moins un an; il permettra de suivre l'évolution physique des sédiments superficiels et d'obtenir des documents sur le degré d'activité de la mégafaune de surface et sur la fréquence des remises en suspension.

Des systèmes de caméras appâtées peuvent être utilisés pour étudier les détritivores démersaux.

9. Le cinquième groupe de données de référence (bioturbation) vise à collecter les données « naturelles », y compris la « variabilité naturelle » pour modéliser et évaluer les activités (panache de fond). Les taux de bioturbation, c'est-à-dire le mélange des sédiments par des organismes, doit être mesuré pour analyser l'importance de l'activité biologique avant une perturbation minière et il peut être évalué à partir de profils d'activité excédentaire de Pb210 dans les carottes, en tenant compte de la variabilité dans le sédiment. L'activité excédentaire de Pb210 devra être évaluée à au moins cinq niveaux par carotte (profondeurs suggérées : 0-1, 2-3, 4-5, 6-7, 9-10 et 14-15 cm). Les taux et la profondeur de la bioturbation doivent être évalués à l'aide de modèles standard d'advection ou de diffusion directe.

10. Le sixième groupe de données de référence (sédimentation) vise à collecter les données « naturelles », y compris la « variabilité naturelle » en vue de modéliser et d'évaluer les effets des activités (panache dans les couches d'eau moyennes). Il est recommandé d'entreprendre le déploiement d'amarres avec des pièges à sédiments sur une ligne d'amarrage, avec un piège au-dessous de 2 000 m pour décrire le flux de matériaux qui atteignent le fond de la mer. Le piège du fond doit être suffisamment élevé au-dessus du fond pour ne pas être influencé par une remise en suspension du sédiment. Les pièges à sédiments devraient être installés pendant au moins 12 mois avec des collectes

mensuelles d'échantillons afin d'examiner le flux saisonnier. L'installation du piège doit partager les mêmes amarrages que les courantomètres décrits plus haut. Compte tenu de l'importance écologique pour les organismes benthiques du flux de matériaux qui s'écoule de la colonne d'eau supérieure vers la mer abyssale, une caractérisation appropriée du flux de matériaux dans les eaux de la couche moyenne et du flux qui s'écoule vers le fond de la mer est indispensable pour effectuer une comparaison avec les effets du déchargement des rejets.

11. La quatrième partie des recommandations à l'intention des contractants traite de l'étude d'impact sur l'environnement. Certaines activités ne peuvent pas causer de dommages sérieux à l'environnement marin et n'exigent donc pas une étude d'impact. Ces activités sont énumérées. En ce qui concerne les activités qui exigent une étude d'impact, on doit recourir à un programme de surveillance pendant et après une activité particulière. Cela nécessite deux types d'opérations. La première, consistant à observer et mesurer les paramètres, doit être effectuée pendant l'exécution de l'activité en cause afin de déterminer l'importance des perturbations créées par cette activité. La seconde est l'observation et la mesure périodiques des paramètres après l'exécution de l'activité, en vue de déterminer les effets de celle-ci sur les activités biologiques, y compris la recolonisation des zones perturbées.

12. Les études environnementales pendant l'exploration seront fondées sur un plan proposé par le contractant et examiné par la Commission juridique et technique pour vérifier sa complétude, son exactitude et sa fiabilité statistique. Le plan sera ensuite incorporé au programme d'activités prévu par le contrat. Les études environnementales à effectuer pendant l'exploration comprendront notamment la surveillance de paramètres environnementaux pour confirmer les conclusions selon lesquelles des activités qui ne devraient pas en principe causer de dommages sérieux à l'environnement provoquent en fait de tels dommages. Vu l'importance des dommages environnementaux que peut causer l'utilisation des technologies proposées du point de vue de l'impact sur la colonne d'eau benthique, moyenne et supérieure, ces études porteront sur la collecte de données susceptibles de répondre aux préoccupations en ce domaine.

13. On estime que les essais de systèmes d'exploitation minière offrent l'occasion d'examiner les incidences environnementales de l'exploitation

minière. Le contractant soumettra suffisamment à l'avance à l'Autorité un plan d'extraction expérimentale. Les descriptifs provisoires des essais d'extraction, s'ils existent, devront être soumis à l'Autorité avec demande d'autorisation d'un plan de travaux d'exploration; les détails des activités de surveillance de l'environnement pendant l'extraction expérimentale seront communiqués au moins deux ans avant la mise en route des essais. Le plan d'extraction expérimentale comportera des dispositions relatives à la surveillance des zones soumises aux effets des activités minières du contractant lorsque les activités proposées risquent d'endommager sérieusement l'environnement, même si ces zones se trouvent à l'extérieur du site proposé pour l'extraction. Le programme prévoira, dans toute la mesure possible, de spécifier les activités ou événements qui pourraient provoquer une suspension ou une modification des essais du fait de dommages environnementaux graves s'il n'était pas possible d'atténuer les effets des activités ou événements spécifiés. Le programme autorisera aussi une amélioration du plan d'extraction expérimentale avant les essais et à d'autres dates appropriées si une amélioration est nécessaire pour refléter correctement les opérations proposées ou pour prendre en compte des résultats récents des activités de recherche ou de surveillance. Le plan d'extraction expérimentale comprendra des stratégies destinées à assurer que l'échantillonnage soit fondé sur des méthodes statistiques satisfaisantes, que l'équipement et les méthodes soient reconnus sur le plan scientifique, que le personnel chargé de planifier, collecter et analyser les données soit tout à fait qualifié du point de vue scientifique et que les données ainsi obtenues soient soumises à l'Autorité selon des formats spécifiés.

14. Pour la durée des essais d'extraction, il est recommandé de délimiter la zone de référence concernant l'impact et la zone de référence pour la préservation. La zone de référence pour l'impact devra être choisie à partir de la zone représentative des caractéristiques environnementales, y compris les biotes, du site à exploiter. La zone de référence pour la préservation devra être déterminée avec soin et être suffisamment étendue pour ne pas être affectée par les variations naturelles de la situation environnementale locale. La zone devra avoir une composition d'espèces comparable à celle de la zone de l'extraction expérimentale. La zone de référence pour la préservation devra se situer à l'extérieur de la zone d'extraction expérimentale et des zones subissant les effets du panache.

15. Le programme de surveillance proposé par le contractant doit prévoir les moyens nécessaires pour évaluer l'importance des perturbations causées par ses activités pendant la période d'activité considérée. Ces renseignements sont essentiels pour évaluer les effets de ces activités sur l'environnement et prévoir les effets d'activités semblables à l'avenir, y compris lors du lancement de l'exploitation commerciale. Il faut noter que certaines observations ou mesures dépassent les possibilités des techniques disponibles actuellement. En conséquence, les présentes propositions devront être adaptées en fonction des améliorations apportées à la technologie lorsque l'activité sera entreprise.

16. La cinquième partie des recommandations à l'intention des contractants traite de la collecte et de la communication des données. Il est recommandé que les techniques de collecte et d'analyse soient conformes aux meilleures pratiques, par exemple celles mises au point par la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) et qui peuvent être obtenues auprès des centres mondiaux de données et des centres nationaux de rassemblement de données océanographiques responsables, ou celles qui sont établies ou recommandées par l'Autorité. Il devrait être possible d'accéder à un inventaire des ensembles de données fournis par chaque contractant sur un site de métadonnées du World Wide Web présentant en détail les techniques analytiques, les analyses d'erreurs, les descriptions d'échecs et les techniques et technologies à éviter. Des observations relatives aux besoins de données et d'autres descripteurs pertinents devraient être incluses pour compléter les données effectives.

17. Un plan d'archivage et de recherche de données pourrait aider tous les contractants à rechercher des éléments indicateurs significatifs en ce qui concerne l'environnement. Les études environnementales de référence et les programmes de surveillance représentent une source importante de données et de connaissances. La synthèse de ces données et de l'expérience acquise peut faciliter la tâche pour tous les contractants. À titre d'exemple, les synthèses de données relatives à la bathymétrie, aux courants, aux vents, à la salinité et aux champs de température peuvent constituer des intrants essentiels pour la modélisation des processus océanographiques à l'échelle de la région ou du bassin. Les modèles peuvent être validés et précisés à l'aide de ces données réelles et ils peuvent ensuite compléter par-

tiellement des opérations coûteuses de collecte de données. Une meilleure accessibilité des données accroîtra la précision probable des modèles et aidera à :

- a) Identifier les meilleures pratiques;
- b) Élaborer une approche commune d'une base de données acceptable;
- c) Réaliser un échange multilatéral de vues et de données débouchant sur une coopération internationale;
- d) Gagner du temps, éviter des efforts et des coûts lorsqu'il s'agit d'alerter la communauté en cas d'échecs;
- e) Réaliser des économies en réduisant les besoins de mesure de certains paramètres.

Annexe II

Glossaire de termes techniques

ATP	Adénosine triphosphate, composé organique complexe utilisé dans tous les organismes pour le stockage de courte durée de l'énergie et sa conversion. La quantité présente d'ATP peut servir à mesurer la biomasse microbienne totale dans le sédiment, car elle correspond au nombre de cellules actives, dont la plupart sont des bactéries.
Bathypélagique	Relatif aux environnements de haute mer à des profondeurs supérieures à 3 000 mètres, au-dessous de la zone mésopélagique.
Benthique	Relatif au fond de l'océan.
Benthopélagique	Relatif à la zone très proche et dans une certaine mesure en contact avec le fond marin des portions les plus profondes de la haute mer.
Benthos	Formes de faune marine qui vivent sur le fond de la mer ou à l'intérieur de celui-ci.
Couche limite benthique	Relatif à la couche d'eau située immédiatement au-dessus de l'interface entre les sédiments et la couche d'eau située au fond des océans.
CTP	Appartenant à un système de mesure de la conductivité (indicateur de salinité), de la température et de la profondeur (définie à partir des mesures de la pression). Les deux premiers paramètres sont essentiels dans les observations océanographiques et le profil de la profondeur est nécessaire pour déterminer la structure verticale de l'océan. D'autres paramètres, comme le pH et la concentration en oxygène dissous, peuvent être mesurés si des capteurs appropriés sont installés.
Diel	Désigne une période de 24 heures comprenant généralement un jour et la nuit suivante.
Échelles spatiales	Échelles caractéristiques des dimensions spatiales de phénomènes océaniques telles que le diamètre d'un tourbillon ou la longueur d'une vague. Elles concernent aussi la disposition spatiale des stations d'échantillonnage.
Échelles synoptiques	Échelles de variabilité hydrodynamique d'événements comprises entre une et deux semaines et un à deux mois et échelles spatiales comprises entre un et plusieurs centaines de kilomètres. On peut citer à titre d'exemple les tourbillons synoptiques de 100 à 200 kilomètres de diamètre traversant d'est en ouest le nord-est de l'océan

	Pacifique tropical et pénétrant souvent jusqu'au fond de l'océan.
Embolie	Le sang et les tissus des poissons contiennent des gaz dissous. Si un poisson des eaux abyssales est amené à la surface, la baisse de pression permet aux gaz dissous de se dilater sous forme de bulles (embolie), causant des déformations et protrusions d'organes internes à travers la bouche et les autres orifices.
Épifaune	Animaux vivant sur le fond, fixés sur celui-ci ou s'y déplaçant librement.
Épipélagique	Relatif à la région supérieure des profondeurs océaniques, au-dessus de la zone mésopélagique et en général au-dessous de la zone du minimum d'oxygène.
Halocline	Couche d'eau caractérisée par un fort gradient de salinité.
Hydrodynamique	Relatif à tout événement concernant les mouvements de l'eau de mer.
Macrofaune	Animaux d'une taille suffisante pour être observables à l'oeil nu, d'une longueur ne dépassant pas 2 cm.
Mégafaune	Animaux suffisamment grands (plus de 2 cm) pour être distingués sur les photographies, proposés en tant que taxon principal (voir taxonomie) pour l'étude d'impact d'une exploitation minière en haute mer.
Méiofaune	Animaux de la communauté benthique de dimensions intermédiaires entre la macrofaune et la microfaune. Définie à des fins pratiques comme l'ensemble des animaux de taille comprise entre 32 µm et 250 µm.
Mésopélagique	Relatif à la portion du milieu océanique située au-dessous de la zone épipélagique et au-dessus de la zone bathypélagique et correspondant généralement à l'océan faiblement éclairé ou « zone crépusculaire ».
Microfaune	Organismes invisibles à l'oeil nu, plus petits que la méiofaune. Définie à des fins pratiques comme l'ensemble des animaux de taille inférieure à 32 µm.
Necton	Poissons, calmars, crustacés et mammifères marins nageant activement dans l'environnement de la haute mer.
Nématodes	Classe de vers ronds; l'un des principaux constituants de la méiofaune.
Panache	Un panache est constitué par une dispersion d'eau de mer contenant des particules sédimentaires denses. Un panache benthique est un courant d'eau contenant des particules de sédiments des fonds océaniques, des produits d'abrasion de nodules de manganèse et des biotes benthiques macérés en suspension. Il émane du système

de dragage minier qui perturbe les fonds marins et s'étend à la zone voisine. La portion la plus éloignée du panache benthique est qualifiée de « pluie de particules fines ». Un panache de surface est un courant d'eau contenant des particules de sédiments des fonds océaniques, des produits d'abrasion de nodules de manganèse et des biotes benthiques macérés en suspension provenant de la séparation, à bord du navire minier, des nodules et de l'eau porteuse et il s'étend sur une zone plus rapprochée du dragage que le panache benthique à la surface de l'océan.

Pélagique	Relatif à l'environnement océanique de haute mer.
Pelon	Ensemble des organismes vivant dans le sédiment.
pH	Mesure de l'acidité ou de l'alcalinité.
Photosynthèse	Synthèse biologique de matière organique utilisant la lumière comme source d'énergie. Les végétaux transforment en glucides et en oxygène le dioxyde de carbone et l'eau en présence de chlorophylle et de lumière.
Phytoplancton	Végétaux microscopiques qui constituent les producteurs primaires dans les océans.
Plancton	Organismes dérivant passivement ou nageant faiblement.
Pluie de particules fines	Portion la plus éloignée du « panache benthique » constituée essentiellement de particules fines; particules sédimentaires qui dérivent avec le courant et se déposent lentement sur le fond de l'océan, en général hors de la zone minière considérée.
Pycnocline	Couche d'eau présentant un fort gradient de densité en fonction de la profondeur. Elle sépare les eaux de surface très mélangées des eaux abyssales denses. La densité de l'eau est fonction de la température, de la salinité et, dans une moindre mesure, de la pression.
Système redox (oxydo-réduction)	Réaction chimique essentielle associant oxydation (don d'un électron) et réduction (réception d'un électron). L'intensité d'oxydation de l'environnement peut être exprimée par le potentiel redox (mv) lequel peut être mesuré à l'aide d'un Eh/Ph mètre. Eh est fortement corrélé à la concentration en oxygène dissous dans le sédiment.
Taxonomie	Classification ordonnée de la faune ou de la flore en fonction de leurs relations naturelles supposées.
Thermocline	Couche d'eau à fort gradient vertical de température.
Transect	Profil vertical (servant de référence pour toutes les mesures et échantillonnages effectués pendant l'étude), de la surface jusqu'au fond de la mer, de la route suivie par

	un navire hydrographique et océanographique du point A au point B.
Transmissomètre	Appareil utilisé pour mesurer l'affaiblissement de la lumière à travers un milieu donné, par exemple l'eau. Les données peuvent être corrélées à la quantité de particules présentes.
Zone de minimum d'oxygène	Couche d'eau présente dans tous les océans à des profondeurs comprises entre 400 et 1 000 mètres et due à la chute et à la dégradation par les bactéries de la matière organique produite à la surface de l'océan. La faible teneur en oxygène peut provoquer la dissolution des particules métalliques.
Zone euphotique	Couche supérieure de l'océan qui reçoit suffisamment de lumière pour permettre la photosynthèse. Dans les eaux océaniques claires, la zone euphotique peut s'étendre jusqu'à une profondeur maximale de 150 m.
Zooplancton/ plancton animal	Contrairement au phytoplancton, ces organismes ne peuvent synthétiser par eux-mêmes de la matière organique et ils doivent donc se nourrir d'autres organismes.
