

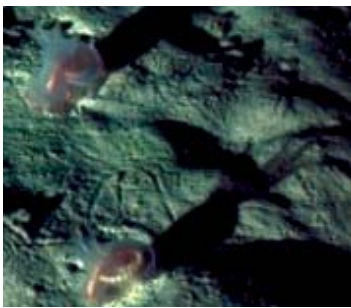


# Protection des fonds marins

- Incidences possibles sur l'environnement

- Recherches recommandées

La Convention des Nations Unies sur le droit de la mer de 1982 accorde une place toute particulière, en raison de leur importance, à la protection et à la préservation du milieu marin. Dans l'une des 17 grandes parties de la Convention (partie XII), consacrée uniquement à ce sujet, les États sont invités à coopérer aux plans mondial et régional, à promouvoir l'assistance technique, à surveiller le milieu marin, et à procéder à des évaluations environnementales, et à élaborer des règlements internationaux et des lois nationales visant à prévenir, réduire et maîtriser la pollution des océans. S'agissant des fonds marins, la partie XI de la Convention qui définit les fonctions de l'Autorité internationale des fonds marins dans la zone, située au-delà des limites des juridictions nationales, fait 19 fois référence à l'environnement.



Les holothurides sont l'un des animaux les plus caractéristiques des grands fonds océaniques. La plupart sont doués de mobilité et se déplacent au fond de l'océan en se nourrissant des quelques premiers millimètres de la couche de sédiments. (GDD, Southampton Oceanography Centre)

Depuis sa création en 1994 et dans tout ce qu'elle a fait depuis lors pour administrer et réglementer les activités portant sur les fonds marins, l'Autorité a toujours considéré la protection de l'environnement comme l'une de ses priorités absolues. Elle a entièrement consacré deux de ses ateliers techniques annuels à l'élaboration de directives environnementales, en 1998 sur l'exploration des nodules polymétalliques dans les grands fonds marins (Sanya, Chine)<sup>1</sup> et en 2001 sur la normalisation des données et informations relatives à l'environnement (Kingston, Jamaïque)<sup>2</sup>. C'est en s'inspirant des conclusions du premier de ces ateliers qu'en 2000, l'Autorité a adopté son Règlement relatif à la prospection et à l'exploration des nodules polymétalliques dans la Zone,<sup>3</sup> qui institue un régime juridique complet applicable à la surveillance et à la protection du milieu marin dans la Zone. Ce règlement est contraignant pour toutes les entités qui ont signé, avec l'Autorité, un contrat d'exploration des nodules polymétalliques dans la Zone. En 2001, sur la base des conclusions de l'atelier de Sanya et de celui consacré à la normalisation tenu quelques mois auparavant, la Commission juridique et technique de l'Autorité a adopté des recommandations à l'intention des contractants en vue de l'évaluation d'éventuels impacts sur l'environnement liés à l'exploration des nodules.<sup>4</sup> En 2002, lors de l'examen des rapports annuels présentés par les contractants en application du règlement de 2000, la Commission a pris note de la grande diversité et de l'intérêt des données présentées tout en soulignant qu'à l'avenir, les contractants devraient se conformer à ses recommandations ainsi qu'aux normes relatives aux données et informations environnementales à communiquer.<sup>5</sup>

Les dispositions du Règlement relatif aux nodules polymétalliques consacrées à l'environnement forment

l'essentiel des obligations imposées à l'Autorité et aux contractants. Pour protéger et préserver le milieu marin, l'Autorité a l'obligation d'adopter des règles, règlements et procédures en matière d'environnement, tandis que les contractants « prennent les mesures nécessaires pour prévenir, réduire et maîtriser la pollution du milieu marin et faire face aux autres risques qui le menacent [pouvant résulter de ses activités dans la Zone], en utilisant dans toute la mesure raisonnablement possible, les meilleurs moyens techniques à sa disposition ».

Toujours conformément à ce Règlement, en cas de dommage grave au milieu marin résultant des activités d'un contractant, le Secrétaire général de l'Autorité prend immédiatement toutes les mesures conservatoires qui peuvent être prises pour prévenir, maîtriser et réduire au minimum le dommage; le Conseil peut par la suite ordonner des mesures d'urgence, y compris la suspension ou la modification des opérations, ou, si le contractant ne se conforme pas immédiatement à son ordre, prendre, lui-même ou par l'intermédiaire de tiers, les mesures nécessaires. Tout État côtier qui a de sérieuses raisons de penser qu'une activité risque de causer un dommage grave au milieu marin dans des zones maritimes sur lesquelles il exerce sa juridiction peut en aviser le Secrétaire général qui doit donner au contractant une latitude suffisante pour examiner les preuves fournies et présenter ses observations. Les contractants doivent notifier au Secrétaire général toute découverte d'objet ayant un caractère archéologique ou historique et prendre toutes les mesures qui peuvent raisonnablement être prises pour éviter d'en altérer l'état.

Dans l'accomplissement de sa tâche, l'Autorité s'est intéressée à trois aspects pratiques de la protection de l'environnement dans le cadre de l'exploration des gisements de nodules: les activités qui pourraient avoir un impact sur l'environnement et l'étendue de celui-ci; les données témoins à utiliser pour mesurer l'état de l'environnement avant toute activité humaine et les moyens d'évaluer et de suivre l'évolution de ses répercussions; ainsi que les recherches à effectuer sur les processus d'origine naturelle ou humaine (anthropogéniques). C'est surtout l'exploration qui a retenu son attention jusqu'à présent étant donné que l'exploitation minière des gisements ne sera probablement pas possible avant plusieurs décennies. Néanmoins, les ateliers se sont employés à anticiper les incidences éventuelles d'une telle exploitation, dans l'espoir que les ingénieurs puissent les identifier et les réduire au maximum lors de la conception des systèmes d'extraction minière. L'Autorité commence à peine à s'intéresser à deux autres catégories de ressources, les sulfures polymétalliques et les encroûtements cobaltifères dont l'exploration risque de poser des problèmes environnementaux différents, voire plus urgents.

# IMPACTS POTENTIELS SUR L'ENVIRONNEMENT



L'Autorité a pour fonction de réglementer les activités des contractants aux fins de l'exploration et de l'exploitation des gisements de nodules polymétalliques des grands fonds marins dans la Zone internationale. Elle a identifié trois types d'activités qui pourraient avoir un impact sur l'environnement : 1) l'exploration des gisements à des fins commerciales rentables; 2) les essais à échelle réduite et les essais de prototypes des systèmes d'exploitation commerciale; et 3) le traitement métallurgique s'il se fait sur place. Les activités d'exploration en cours ou envisagées ne devraient pas avoir d'effets préjudiciables graves sur l'environnement. Les essais de systèmes d'exploitation minière et l'extraction commerciale ne seront pas possibles avant de nombreuses années et le traitement métallurgique a peu de chances d'être réalisé dans un avenir prévisible.

Toute évaluation concernant l'environnement n'en doit pas moins porter sur l'activité proprement dite mais aussi sur ses répercussions. Chaque activité menée par les contractants dans un avenir proche, comme la collecte de données témoins et leurs choix technologiques, déterminera les caractéristiques finales de l'industrie minière sous-marine et son impact sur l'environnement. Il n'est donc pas prématuré de commencer à évaluer l'impact environnemental des explorations en cours et d'anticiper les essais futurs des systèmes d'extraction minière et l'extraction commerciale elle-même, car les études environnementales, pour être valables, doivent généralement porter sur de nombreuses années.

## Prospection et exploration

Les activités de prospection et d'exploration sont, à bien des égards, similaires à celles de la recherche océanographique, sauf qu'elles sont axées sur l'exploitation potentielle des gisements. Bien que les explorateurs de gisements de nodules polymétalliques aient perfectionné et adapté de nombreuses procédures pour les ajuster à leurs objectifs particuliers, leurs méthodes et principes de base émanent directement des disciplines reconnues de longue date que sont l'océanographie géologique, physique et biologique. Ces techniques sont employées dans un premier temps pour repérer les sites miniers les plus intéressants et en délimiter les contours. Ces activités se poursuivraient probablement durant toute la période de l'extraction minière sauf la dernière année. Une fois établie la carte des ressources minérales, les mêmes techniques seraient utilisées dans les zones sous-marines concentrées les plus prometteuses, afin d'identifier la trajectoire effective des passes de balayage du système de ramassage. En accord avec les résultats de l'étude du Gouvernement des États-Unis d'Amérique sur l'impact environnemental de l'extraction minière sous-marine, la Commission juridique et technique est arrivée à la conclusion que ces activités ne devraient pas nuire gravement à l'environnement, tout du moins tant qu'elles ne font pas appel à des techniques de dragage.

## Essais d'extraction minière à échelle réduite et essais de prototypes

Avant toute exploitation commerciale, un prototype du système d'extraction devra selon toute probabilité être soumis pendant au moins cinq ans à des examens à des fins de mise au point des mécanismes de contrôle opérationnels adéquats, démontrant la fiabilité du système et produisant suffisamment de minerai pour procéder à des essais pilotes de traitement métallurgique. Cette estimation est fondée sur les prévisions des consortiums intéressés par l'exploitation des grands fonds marins, qui ont été soumises au Ministère du commerce des États-Unis d'Amérique. Ces systèmes d'extraction expérimentaux sont sensés être identiques aux systèmes commerciaux sauf que leur période de fonctionnement est beaucoup plus courte. En raison de leur brièveté, les essais réalisés ne devraient pas avoir d'effets préjudiciables majeurs sur l'environnement mais permettraient néanmoins d'évaluer, pour la première fois avec exactitude, l'impact d'une extraction commerciale à long terme.

## Collecte à des fins commerciales

Depuis vingt ans, plusieurs consortiums internationaux privés ou subventionnés par les États travaillent à la mise au point des systèmes de collecte des nodules polymétalliques des grands fonds marins. L'extraction des nodules sous-marins diffère de l'extraction des gisements terrestres de minéraux, en ce qu'elle suppose la remontée du minerai sur une distance de 4 500 à 5 000 mètres d'eau de mer mais aussi en ce que les gisements de nodules sont essentiellement bidimensionnels et non recouverts. Elle s'apparente davantage à la récolte des pommes de terre qu'à l'exploitation classique de mines à ciel ouvert.

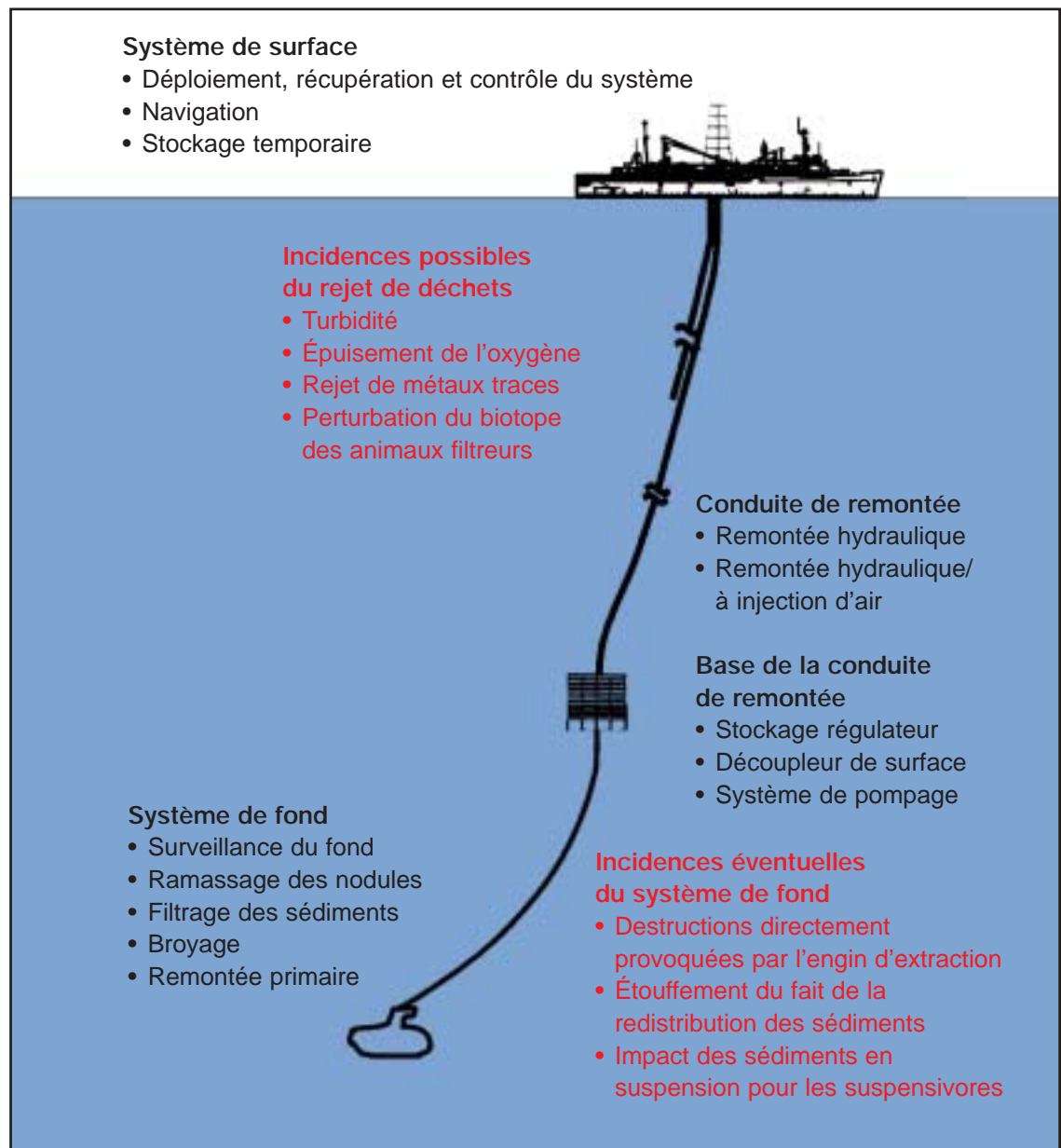
L'extraction consiste à collecter les nodules sur le fond marin constitué de sédiments pélagiques de fine granulométrie (ramassage) et de les remonter à la surface, où ils seront chargés à bord d'un « navire mère ». Toutes sortes de stratégies, plus ou moins complexes, allant de l'utilisation de simples engins de dragage remorqués à celle de dispositifs autopropulsés, extrêmement manoeuvrables, ont été étudiées pour accomplir ces deux tâches. Leur impact environnemental sera vraisemblablement différent et son évaluation dépendra de la technique utilisée. Les expériences en grandeur réelle menées à grande profondeur portaient sur divers systèmes hydrauliques de ramassage des nodules, au moyen d'un collecteur remorqué ou autonome, et de remontée de ces nodules grâce à un dispositif hydraulique ou à injection d'air, et sur un système de dragage à chaîne continue de godets disposés en boucle. D'autres systèmes plus originaux ont été conçus mais n'ont pas encore été mis au point ou expérimentés.



Du haut vers le bas :

1. Carottier multitubes (IOM)
2. Carottier-boîte avec appareil photographique (IOM)
3. Nodules polymétalliques prélevés au moyen d'une drague (IOM)

L'atelier de Sanya a recensé trois types d'incidences de l'exploitation minière susceptibles d'endommager les espèces benthiques (c'est-à-dire vivant sur le fond des mers) à divers degrés : l'écrasement d'organismes sur le passage du véhicule d'extraction, l'enfouissement sous les sédiments perturbés et redistribués des organismes se trouvant à proximité, et les modifications chimiques et physiques de la colonne d'eau provoquées par des pertes du système de remontée et le rejet de déchets par le navire de surface. Ces incidences possibles sur l'environnement et leur corrélation avec un dispositif d'extraction hydraulique sont esquissées dans le diagramme ci-contre.



## DONNÉES ÉCOLOGIQUES DE BASE

L'article 31 du Règlement relatif à la prospection et à l'exploration des nodules polymétalliques dans la Zone, adopté par l'Autorité internationale des fonds marins, dispose que les contractants sont tenus de collecter des données écologiques de base dans les zones explorées. L'Autorité reconnaît que l'exploration en soi a rarement des effets notables sur l'environnement. Toutefois, il est essentiel que les contractants profitent de leurs campagnes d'exploration dans leurs secteurs d'extraction minière prospectifs, pour recueillir le plus d'informations possibles sur l'état antérieur de l'environnement afin d'établir un profil écologique témoin par rapport auquel sera évalué l'état postérieur de l'environnement. L'atelier de Sanya s'est surtout intéressé à la nature des informations à recueillir durant ces campagnes d'exploration, ce qui a permis à la Commission juridique et technique d'établir une liste de paramètres de référence utiles aux contractants lors de la réalisation des études environnementales.

Deux régions des grands fonds marins ont jusqu'à présent fait l'objet de concessions conclues avec l'Autorité. Une concession a été attribuée au Gouvernement indien pour le secteur du sud de l'océan Indien central situé entre 10°-17° de latitude S et 72°-82° de longitude E et six groupes de différents pays bénéficient

de concessions sur certaines parties du nord-est de l'océan Pacifique tropical (zone des fractures de Clarion et de Clipperton, au sud et au sud-est d'Hawaii) située entre 7°-18° de latitude N et 157°-118° de longitude O (fig. 2). Bien que ces deux régions soient distantes de plus de 13 000 kilomètres et doivent être considérées comme distinctes aux fins de toute analyse écologique concernant tel ou tel secteur, elles présentent de nombreux points communs qui expliquent probablement la présence, dans chacune d'elles, de gisements de nodules polymétalliques relativement abondants et riches en métal.

Du point de vue environnemental, ces zones abritent uniquement des communautés marines des grands fonds (plus de 4 000 mètres) vivant et évoluant en dessous d'innombrables écosystèmes pélagiques (espèces nageant librement). Les grands fonds marins couvrent environ la moitié de la superficie de la planète. L'eau y est généralement froide (environ 4°C) et pauvre en nutriments. Des organismes extrêmement divers, essentiellement des invertébrés tels que vers et mollusques, y vivent à des densités très faibles. Ces communautés marines ont appris à survivre en utilisant les maigres déchets provenant des populations pélagiques qui évoluent au-dessus d'elles.

Les participants à l'Atelier de Sanya ont identifié plusieurs des données biologiques, chimiques et physiques que les contractants devaient obtenir au stade de l'exploration. La Commission juridique et technique a ensuite étudié et modifié ces recommandations, puis adopté la liste suivante de données de référence que les contractants devraient recueillir lors de l'exploration des fonds marins :

1. Données océanographiques physiques concernant notamment les courants, la température et la turbidité (sédiments en suspension) sur le plancher océanique et tout le long de la colonne d'eau en cas d'éventuels rejets miniers.
2. Données océanographiques chimiques sur la chimie de la colonne d'eau.
3. Propriétés des sédiments dans les sites miniers prospectifs, y compris les propriétés mécaniques du sol, qui peuvent influencer sur la redistribution des sédiments découlant des activités d'extraction.
4. Communautés biologiques au niveau et au-dessus du plancher marin, y compris prélèvement d'échantillons représentatifs de la variabilité de la topographie du fond, des caractéristiques des sédiments, de la répartition de nodules présents dans le biote des organismes ainsi que recherche de métaux traces dans les principales espèces. Les animaux de toutes tailles, y compris microscopique, doivent être analysés, notamment ceux vivant à l'intérieur ou à la surface des nodules, les détritivores démersaux (benthiques), et les organismes pélagiques et les observations de mammifères marins, ainsi que les variations temporelles doivent être enregistrées.



*Faune des événements hydrothermaux*

## RECHERCHES RECOMMANDÉES

Les participants à l'atelier de 2001 sur la normalisation ont proposé d'autres sujets de recherche concernant notamment les aires de distribution géographique des espèces benthiques et la fréquence et la distribution spatiale de leurs flux géniques (la mesure dans laquelle des populations différentes se reproduisent entre elles), le nombre de fois où les communautés benthiques peuvent être soumises à un enfouissement superficiel avant d'être menacées de disparition, les délais de reconstitution des communautés en fonction de la profondeur et de l'étendue de l'enfouissement et la variabilité spatiale et temporelle de ces communautés.

L'atelier organisé à Kingston, en 2002, pour élaborer des projets de recherche a fait quatre recommandations concernant les nodules. Plusieurs contractants et organisations scientifiques ont déjà mis leurs navires océanographiques, personnel et laboratoires à la disposition de ces projets dont certains en sont au stade des derniers préparatifs (le premier projet est déjà en cours).

5. Bioturbation causée par le remaniement des sédiments par les organismes.
6. Flux de matières solides arrivant au fond de l'océan en provenance de la partie supérieure de la colonne d'eau.

Les participants à l'atelier ont estimé nécessaire de recueillir des données de référence plus complètes dans les zones où devaient avoir lieu les essais de matériel d'extraction avant les opérations commerciales. Ils ont précisé à ce propos plusieurs caractéristiques du matériel à l'essai qui devront être communiquées à l'Autorité avant le début des essais, ainsi que divers éléments des programmes de surveillance qui devraient être menés au cours de ces essais.

L'atelier sur la normalisation des données environnementales de référence, qui s'est tenu en 2001, a débouché sur une série de recommandations techniques visant à garantir la comparabilité des échantillonnages entre contractants et entre sites, ce qui suppose l'utilisation de matériel et de méthodes standard, et notamment de dispositifs et d'analyses de laboratoire uniformes pour chaque type d'évaluation biologique, chimique et physique.

Le programme de collecte de données témoins et de suivi apporterait une réponse à bon nombre, mais pas à la totalité, des questions que pose la définition de stratégies d'atténuation des effets et de contrôle opérationnel, car certaines de ces questions sont d'une tout autre dimension et doivent faire l'objet de recherches communes. Les sujets de recherche recommandés à Sanya sont les suivants :

1. Expériences du type dose-réponse dans les grands fonds visant à déterminer la sensibilité de la faune à l'enfouissement et la succession faunique post-enfouissement.
2. Surveillance commune des premiers essais d'extraction minière avec divers organismes publics et privés, dans le but de recueillir un maximum de données lors de l'extraction initiale, avant les opérations commerciales.
3. Étude des rejets (résidus) de l'extraction minière pour les éliminer ou les utiliser au mieux.

Les sujets de recherche sont les suivants :

1. Biodiversité, aires de répartition des espèces et intensité des flux géniques dans les zones où se trouvent des nodules.
2. Sensibilité de la faune benthique à l'enfouissement et réaction éventuelle aux perturbations provoquées par l'extraction des nodules du plancher océanique, y compris faculté de récupération spatiale et temporelle des communautés animales.
3. Effets sur les couches océaniques situées au-dessus du site minier de la présence de particules indésirables provenant de la remontée à la surface des eaux profondes, des sédiments et des rejets de nodules liés à l'extraction.
4. Variabilité naturelle, tant spatiale que temporelle, des écosystèmes des grands fonds marins.

Le secrétariat de l'Autorité collabore actuellement avec les contractants ainsi qu'avec diverses organisations gouvernementales et institutions de recherche aux préparatifs en vue de ces projets de recherche.

<sup>1</sup> Deep-Seabed Polymetallic Nodule Exploration: Development of Environmental Guidelines, Compte rendu intégral des travaux de l'atelier organisé par l'Autorité internationale des fonds marins, à Sanya, île de Hainan, République populaire de Chine (1-5 juin 1998), 289 p.

<sup>2</sup> Standardization of Environmental Data and Information: Development of Guidelines, Compte rendu intégral de l'atelier organisé par l'Autorité internationale des fonds marins à Kingston (Jamaïque), (25-29 juin), 539 p.

<sup>3</sup> Règlement relatif à la prospection et à l'exploration des nodules polymétalliques dans la Zone (ISBA/6/A/18), adopté par l'Assemblée de l'Autorité internationale des fonds marins, le 13 juillet 2000, tel qu'il avait été préalablement approuvé par le Conseil, le même jour. Reproduit dans Sélection de décisions et documents de la sixième session, p. 31 à 69.

<sup>4</sup> Commission juridique et technique, 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 (ISBA/7/LTC/1/Rev.1), 10 juillet 2001.

<sup>5</sup> Évaluation des rapports annuels présentés par les contractants : rapport et recommandations de la Commission juridique et technique, 13 août 2002, ISBA/8/LTC/2.