



## Assemblée générale

Distr. GENERALE

A/AC.105/610  
20 octobre 1995

FRANÇAIS  
Original : ANGLAIS

COMITE DES UTILISATIONS PACIFIQUES  
DE L'ESPACE EXTRA-ATMOSPHERIQUE

**RAPPORT DE L'ATELIER ONU/ESA SUR LES APPLICATIONS DES TECHNIQUES  
SPATIALES A LA PREVENTION DES CATASTROPHES NATURELLES  
ET A LA LUTTE CONTRE CES DERNIERES, ORGANISE EN COOPERATION  
AVEC LE GOUVERNEMENT DU ZIMBABWE**

(Harare, 22-26 mai 1995)

TABLE DES MATIERES

	<i>Paragraphes</i>	<i>Page</i>
INTRODUCTION .....	1 - 10	2
A. Historique et objectifs .....	1 - 5	2
B. Organisation et programme de l'atelier .....	6 - 10	2
I. OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS .....	11 - 14	3
A. Observations .....	11 - 13	3
B. Recommandations .....	14	3
II. RESUME DES EXPOSES .....	15 - 78	4
A. Le rôle de la Décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles et la contribution de la technologie spatiale .....	21 - 24	4
B. Problèmes et projets en rapport avec des catastrophes au niveau régional .....	25 - 33	5
C. Possibilités actuelles et futures qu'offrent les communications par satellite .....	34 - 58	7
D. Utilisation des données provenant des satellites de télédétection .....	59 - 74	11
E. Système mondial de surveillance et d'alerte par satellite .....	75 - 78	13
<i>Annexes</i>		
I. Programme of the Workshop .....		15
II. Working paper on date supply (Group A) .....		18
III. Working paper on information generation (Group B) .....		21
IV. Working paper on decision process (Group C) .....		23
V. Working paper on implementation/execution (Group D) .....		25

## INTRODUCTION

### A. Historique et objectifs

1. Le 10 décembre 1982, l'Assemblée générale a adopté la résolution 37/90 par laquelle elle faisait siennes les recommandations de la deuxième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique et décidait, entre autres, que le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales devrait diffuser, au moyen de réunions et de séminaires, des informations sur les nouvelles technologies et leurs applications, en mettant l'accent sur leur intérêt et leurs applications pour les pays en développement.

2. L'Atelier ONU/ESA sur les applications des techniques spatiales à la prévention des catastrophes naturelles et à la lutte contre ces dernières faisait partie des activités du Programme pour 1995 approuvées par l'Assemblée générale dans sa résolution 49/34 du 9 décembre 1994. Organisé en coopération avec le Zimbabwe et à l'intention de participants de pays en développement de la région de la Commission économique pour l'Afrique (CEA), il s'est déroulé à l'Environment and Remote Sensing Institute (ERSI), à Harare, du 22 au 26 mai 1995.

3. L'objectif de l'atelier était double : a) faire connaître aux participants, et en particulier aux responsables d'organismes d'intervention d'urgence, les possibilités d'utilisation des technologies spatiales (télétection, météorologie, communications et positionnement par satellite) pour prévenir les catastrophes naturelles ou en atténuer les effets; b) aborder la question des bases de données et de leur utilisation en combinaison avec les Systèmes d'information géographique (SIG) pour prévenir les catastrophes ou en suivre le déroulement, en atténuer les effets et y remédier.

4. Les communications présentées lors de l'atelier portaient sur la télétection, la météorologie par satellite, les systèmes de positionnement par satellite et les communications par satellite et la façon dont ces diverses applications pouvaient être utilisées, séparément ou ensemble, pour prévenir les catastrophes ou pour prévoir et suivre le déroulement de graves phénomènes météorologiques (inondations, désertification, sécheresses) et en atténuer les effets. Elles concernaient également les possibilités d'application de ces technologies pour atténuer les effets des tremblements de terre et des éruptions volcaniques. L'atelier s'est terminé par des débats sur les besoins en matière de services d'intervention d'urgence, l'aptitude des technologies spatiales à répondre à ces besoins et les mesures nécessaires à court et à moyen terme pour en tirer parti.

5. Le présent rapport, qui rappelle l'origine de l'atelier et en présente les objectifs et l'organisation, contient les observations et les recommandations des participants et un résumé des communications. Il a été préparé à l'intention du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique et de son Sous-Comité scientifique et technique. Les participants feront eux-mêmes rapport aux autorités compétentes de leurs pays respectifs.

### B. Organisation et programme de l'atelier

6. Les participants avaient tous plusieurs années d'expérience en tant que responsables d'organismes et de services nationaux et régionaux d'intervention d'urgence ou en tant que spécialistes de la télétection, de la météorologie par satellite et de l'utilisation de bases de données telles que les SIG. 69 experts représentant 18 Etats Membres de l'ONU et 8 organisations internationales et régionales étaient présents; 44 des participants représentaient 14 pays en développement de la région de la CEA.

7. Les pays et organisations internationales suivants étaient représentés : Afrique du Sud, Bénin, Botswana, Egypte, Ethiopie, Ghana, Kenya, Malawi, Nigéria, République-Unie de Tanzanie, Soudan, Zambie et Zimbabwe. Des communications ont été présentées par des experts du Ghana, de la France, du Japon, de la Norvège, de l'Afrique du Sud, de la République-Unie de Tanzanie, des Etats-Unis d'Amérique et du Zimbabwe, ainsi que de l'Agence spatiale européenne (ESA), de la Fédération internationale des sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge (délégation régionale pour l'Afrique australe), de l'Organisation internationale de télécommunications mobiles par satellites (INMARSAT), de l'Organisation internationale des télécommunications par satellite (INTELSAT), de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), du Département des affaires

humanitaires des Nations Unies/Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles (UNDHA/IDNDR), du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) et du Bureau des affaires spatiales de l'ONU, ainsi que d'un représentant de la compagnie de communications par satellite Globalstar.

8. Les fonds alloués par l'ONU et par l'ESA ont permis de couvrir les frais de voyage et de subsistance de 14 participants de 11 pays en développement de la région de la CEA. Le Gouvernement zimbabwéen, par l'intermédiaire d'ERSI, a fourni les installations de conférence et assuré les transports locaux de tous les participants.

9. L'atelier a été ouvert par les déclarations du professeur C. J. Chetsanga, directeur général du Scientific and Industrial Research and Development Centre du Zimbabwe, au nom du Gouvernement zimbabwéen, de M. C. Berquist, représentant de l'ESA, et du spécialiste des applications des techniques spatiales du Bureau des affaires spatiales de l'ONU.

10. Le programme de l'atelier (annexe I) a été établi par l'ONU et par l'ESA. Il s'est déroulé en séances plénières et en groupes de travail dont les participants ont examiné les questions en rapport avec l'utilisation des techniques spatiales pour prévenir les catastrophes naturelles et combattre leurs effets. Les documents de travail de ces groupes sont reproduits dans les annexes II à V.

## **I. OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS**

### **A. Observations**

11. Ce sont les pertes en vies humaines et les pertes matérielles qui font la distinction entre phénomènes naturels et catastrophes naturelles. Certes l'homme ne peut empêcher la survenue de phénomènes naturels tels que typhons, ouragans, tremblements de terre et éruptions volcaniques, mais il peut en atténuer notablement les effets désastreux en mettant préalablement en place des plans d'intervention et des stratégies palliatives.

12. Les participants ont également observé que les pays en développement étaient particulièrement victimes des catastrophes naturelles, à tel point qu'ils ne pouvaient faire face à leurs conséquences. Dans de nombreux cas, une seule catastrophe suffisait à détruire l'infrastructure sociale et économique, y compris le réseau de communication, ce qui pouvait perturber la distribution de l'eau et des denrées alimentaires, les services médicaux ainsi que les communications locales et internationales.

13. Les participants ont noté qu'un grand nombre d'organismes et de services nationaux et régionaux d'intervention d'urgence n'étaient pas pleinement informés des possibilités d'application des technologies spatiales. En particulier, ils n'étaient pas conscients de l'existence de systèmes d'observation de la Terre pouvant fournir des données essentielles pour la prévention des catastrophes ou l'atténuation de leurs effets. Cela était également vrai, bien que dans une moindre mesure, en ce qui concernait les communications par satellite et, en particulier, les progrès récents en matière de communications mobiles. En cas de catastrophe, cette nouvelle technologie permettrait de rétablir les communications avec les sièges locaux des opérations de sauvetage et de secours, ainsi qu'avec le monde extérieur.

### **B. Recommandations**

14. A la dernière session de l'atelier, les participants ont défini quatre catégories de problèmes à traiter en liaison avec les catastrophes : fourniture de données, génération d'informations, décisions, application/exécution. Pour esquisser les recommandations qui pourraient être utiles dans le cas d'activités liées à des catastrophes, les participants se sont répartis entre l'un des quatre groupes ci-dessus en fonction de leur champ d'activité professionnelle.

## II. RESUME DES EXPOSES

15. Ces dernières années, l'ampleur et la fréquence des catastrophes naturelles, technologiques ou écologiques ont contraint la communauté internationale à prendre conscience des immenses pertes en vies humaines et en ressources économiques qu'elles causaient. Les pays en développement sont particulièrement frappés et, compte tenu de l'ampleur des catastrophes, la société est le plus souvent impuissante à y remédier. Il a été rappelé en manière d'explication que 95 % de toutes les catastrophes survenaient dans des pays en développement.

16. Au cours des vingt dernières années, la fréquence et la gravité des catastrophes naturelles ont augmenté. Sur cette période, on compte 3 millions de personnes tuées et 1 milliard de victimes de catastrophes naturelles. Il se passe rarement une semaine sans que survienne une catastrophe majeure. Depuis le tremblement de terre qui s'est produit à Kôbê (Japon) en janvier 1995, plus de 20 catastrophes majeures ont été rapportées en Afrique, en Asie et en Amérique latine. La guerre civile, comme les récents événements du Rwanda, a également des répercussions sur la population, l'économie et l'infrastructure, très comparables à celles d'une catastrophe naturelle majeure.

17. A l'heure actuelle, on gère les catastrophes essentiellement par l'envoi de secours. Les opérations de secours et de sauvetage absorbent environ 95 % du budget des interventions en cas de catastrophes. On peut néanmoins réduire l'ampleur des dommages par des recherches appropriées et des mesures de prévention ayant fait leurs preuves, une bonne préparation et des plans d'urgence. Les effets des catastrophes ne peuvent être réduits que par le déploiement des meilleurs systèmes et des connaissances les plus avancées et par l'application de plans d'intervention nationaux et régionaux bien préparés.

18. Un seul accident peut détruire l'infrastructure sociale et économique, y compris les systèmes de communication dont l'édification a parfois demandé des années et desquels dépend l'économie locale et nationale. Même en temps normaux, surtout dans les pays en développement, les capacités de ces infrastructures sont souvent poussées à leur extrême limite pour assurer la bonne marche des programmes de développement social et économique essentiels, et une catastrophe peut gravement perturber les lignes de communications vitales qui assurent la distribution d'aliments, l'approvisionnement en eau, les services de santé, l'évacuation des déchets, les communications locales et avec le reste du monde.

19. Pour réaliser tout leur potentiel, les pays en développement ont besoin d'une période soutenue de croissance sociale et économique. Or celle-ci est sérieusement compromise par les catastrophes qui amènent souvent le gouvernement à modifier ses politiques économiques pour soutenir l'effort de remise en marche du pays et, ultérieurement, de reconstruction. Ces changements de cap peuvent aggraver les déséquilibres financiers et épuiser les ressources disponibles.

20. Dans de nombreux cas, pareille situation peut être prévenue. Fréquemment l'annonce d'un désastre imminent est une question de vie ou de mort et peut également réduire les pertes matérielles. Un préavis suffisant de risque naturel majeur peut atténuer ses conséquences : les gens ont au moins le temps de sauver leur vie; dans le meilleur des cas, ils ont la possibilité de déplacer ou de mettre en sécurité leurs biens.

### **A. Le rôle de la Décennie internationale pour la prévention des catastrophes naturelles et la contribution de la technologie spatiale**

21. La Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles pour 1990-1999 relève du Département des affaires humanitaires des Nations Unies et a été proclamée par l'Assemblée générale dans sa résolution 44/236 en date du 22 décembre 1989, l'objectif étant de réduire, par une action internationale concertée, en particulier dans les pays en développement, les pertes en vies humaines, les dégâts matériels et les perturbations sociales et économiques que causent des catastrophes naturelles telles que les tremblements de terre, les tempêtes, les tsunamis, les inondations, les glissements de terrain, les éruptions volcaniques, les incendies, l'infestation acridienne, la sécheresse et la désertification et autres calamités naturelles.

22. Le secrétariat de la Décennie reconnaît que les technologies spatiales, y compris la télédétection, les systèmes mondiaux de positionnement et de communication par satellite offrent aux responsables des instruments précieux

utilisables pour améliorer la préparation aux catastrophes, atténuer et, dans certains cas, prévenir les effets de celles-ci. Les applications appropriées des technologies spatiales peuvent également servir à répondre plus efficacement aux besoins résultant des catastrophes.

23. La Décennie fournit un mécanisme international qui dirige l'attention sur les avantages de l'application de ces technologies parmi d'autres. Surtout, elle amène la communauté en charge de la gestion des catastrophes à ne pas se contenter d'utiliser les technologies spatiales avancées pour les secours en cas de catastrophe et les préavis précoces, mais à reconnaître la nécessité de promouvoir et d'appuyer des infrastructures nationales compatibles avec ces applications.

24. En raison des investissements dans les infrastructures extrêmement importants qu'exigent la construction et la gestion de programmes spatiaux, il est évident que des systèmes nationaux et locaux ne sont pas à la portée de la plupart des pays les plus fortement touchés par des catastrophes naturelles. Le secrétariat de la Décennie cherche donc le moyen d'encourager la mise en place d'approches concertées en vue du partage des ressources spatiales. Bien qu'il faille respecter la souveraineté du pays touché par la catastrophe, la planification et l'administration du processus doivent aussi couvrir les pays bénéficiaires. Le développement d'une capacité de recherche fondamentale autonome dans les disciplines scientifiques et techniques, y compris dans les domaines en rapport avec l'espace, devrait constituer un objectif essentiel, comme il a été préconisé dans les activités en cours au sein du système des Nations Unies, notamment par le biais du Bureau des affaires spatiales. La créativité qui en résulterait favoriserait l'adaptation, la modification et l'invention de technologies promouvant le développement social et réduisant le nombre des victimes et les dégâts matériels.

## **B. Problèmes et projets en rapport avec des catastrophes au niveau régional**

25. L'Afrique australe est exposée à de multiples catastrophes - sécheresse, épidémies, cyclones et tempêtes, inondations et conflits armés - dont les effets pourraient être atténués. En 1991 et en 1992, plus de 20 millions d'habitants de la région étaient considérés comme sérieusement touchés par la sécheresse. Celle-ci est associée à d'autres risques, tels que les inondations subites et des épidémies, notamment de choléra et de dysenterie. En 1995, des inondations subites se sont produites au Botswana, en Namibie septentrionale et dans certaines parties de l'Afrique australe.

26. Le choléra et la dysenterie constituent malheureusement pour l'Afrique du Sud une menace sérieuse. En 1993, plus de 50 000 cas de choléra et jusqu'à 73 000 cas de dysenterie à Shigella ont été enregistrés dans cinq pays d'Afrique australe. En 1994, plus de 171 000 cas de dysenterie, dont 600 mortels, ont été rapportés au Malawi, au Mozambique et au Zimbabwe.

27. Les communautés d'Afrique australe les plus exposées aux catastrophes, qu'elles soient d'ordre météorologique (cyclones), épidémiologique (choléra) ou hydrologique (sécheresse), sont celles qui sont déjà vulnérables de par leur pauvreté, leur isolement, la dégradation des terres et l'entassement dans des habitats de fortune surpeuplés. La réduction des catastrophes passe par l'abaissement de cette vulnérabilité, défi difficile à relever pour les gouvernements d'Afrique australe à une époque de restriction budgétaire et d'ajustement structurel économique.

28. Au Zimbabwe, des projets de télédétection et de SIG ont débuté sous la forme d'activités modestes et isolées financés par des donateurs et conçus pour tester la possibilité d'utiliser la technologie dans différents domaines d'application. Les premiers projets pilotes portaient sur l'aménagement du territoire et le suivi de la végétation. A l'époque, les données des satellites arrivaient sous la forme de cassettes compatibles avec l'ordinateur, dans la valise diplomatique des techniciens de pays donateurs. En 1987, on a inauguré ERSI, centre de services qui devait promouvoir l'utilisation de la télédétection et de la technologie SIG. Il s'agissait d'un projet conjointement exécuté par le Gouvernement zimbabwéen et par celui de l'Allemagne.

29. Avec le temps, on s'est rendu compte qu'il fallait coordonner les projets mis en place dans tout le pays pour tirer parti des séries de données, de l'équipement et du logiciel existant déjà, et rationaliser les ressources humaines et techniques. Le Conseil de la recherche du Zimbabwe a établi un sous-comité de la télédétection pour coordonner

les activités dans ce domaine. Un groupe de travail sur le SIG a également été établi. ERSI s'emploie actuellement à renforcer les moyens dans l'établissement lui-même et dans la communauté existante et celle des nouveaux utilisateurs.

30. Le succès limité de la lutte contre la dégradation de la terre et la désertification est attribuable à un certain nombre de facteurs, parmi lesquels le manque de données sur les dimensions spatiales et temporelles du problème. Les données obtenues par télédétection satellite à haute résolution se prêtent bien à la collecte de données spatiales aux fins de la planification et du suivi. Elles améliorent la possibilité d'évaluer notamment les dimensions spatiales et temporelles du problème de la désertification.

31. Le Service des applications de la télédétection du Département de géographie de l'Université du Ghana utilise systématiquement les données de satellite à haute résolution pour établir la carte de l'utilisation des terres et de la couverture végétale du pays. Le projet utilise les images du satellite pour dresser la carte de l'utilisation des terres à l'échelle de 1/250 000 dans le cadre de la composante développement des systèmes d'information sur l'environnement du projet de gestion des ressources environnementales du Ghana (GERMP). Le GERMP participe à l'exécution du Plan d'action pour l'environnement établi par l'Agence de protection de l'environnement (EPA). Les autres séries de données qui doivent être produites concernent la topographie, la météorologie, la fertilité de la terre et la propriété foncière. Ces bases de données devraient, dès 1997, pouvoir être réunies dans une base de données sur l'environnement qui sera intégrée à un réseau de systèmes d'information à usage commun. L'Unité de lutte contre la désertification de l'EPA utilisera les cartes pour évaluer les effets à moyen et à long terme des nombreux programmes et projets de protection de l'environnement et d'utilisation des terres actuellement entrepris dans toutes les zones écologiques du pays, mais surtout dans les savanes du nord.

32. En République-Unie de Tanzanie, les risques d'incendies spontanés ou dus à l'homme ont fait disparaître la végétation de différentes régions du pays, à l'exception de la forêt tropicale humide. Les incendies délibérés ou accidentels ont eu des effets désastreux sur l'écologie et l'économie des régions concernées. Dans des pays en développement comme la République-Unie de Tanzanie cependant, le brûlage délibéré de la végétation continue de faciliter la culture et la chasse du gibier dans les régions forestières. On peut détecter l'effet du feu sur la terre de forêt au moyen des techniques de télédétection et du SIG. En ce qui concerne la gestion technologique, les derniers programmes du SIG - IDRISI et TOSCA - ont déjà été introduits en République-Unie de Tanzanie par l'Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche (UNITAR). On peut conclure qu'associées à des enquêtes au sol, les images obtenues par télédétection constituent une source de données utiles pour lutter contre les incendies de forêt.

33. En 1992, un projet a été lancé en Afrique du Sud pour mettre au point un système de suivi de la sécheresse et de l'état de la végétation. L'opération implique la transmission d'informations à intervalles réguliers au niveau national. Le radiomètre à très grand pouvoir séparateur (AVHRR) embarqué sur les satellites de la National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA) des Etats-Unis est la seule source de données commerciales disponibles pour répondre aux besoins d'un exercice opérationnel de cette envergure. Des propriétés sans égal, comme la couverture quotidienne d'une vaste superficie, facilitent les inventaires réguliers d'événements naturels à l'échelle nationale. Les images satellites AVHRR/NOAA quotidiennes sont utilisées pour produire des inventaires mensuels de tout le pays sous la forme de cartes d'indices de végétation. Les analyses et les comparaisons de cartes actuelles et antérieures permettent l'évaluation objective et rapide de l'effet de conditions de sécheresse habituelles ou nouvelles. Avec un étalonnage approprié et l'établissement d'une base de données continue à long terme, ces informations deviendront un instrument puissant aux mains des décideurs et des responsables de l'aménagement du territoire.

### **C. Possibilités actuelles et futures qu'offrent les communications par satellite**

34. Les systèmes de télécommunications terrestres traditionnels, sont coûteux à installer, difficiles à réparer et facilement endommagés en particulier dans les régions ou zones à risques éloignées de certains pays. Aussi, ces systèmes sont donc pratiquement inutilisables dans les régions où les conditions géographiques ou climatiques limitent leur installation et leur entretien et donc sans intérêt pour les gestionnaires des opérations en cas de catastrophe. Les services fixes par satellite, bien qu'utiles pour la planification, et l'alerte en cas de catastrophe, ont

une efficacité relativement limitée pour les interventions en cas de catastrophe, surtout parce qu'ils nécessitent des antennes de grandes dimensions pour la réception et la transmission, donc une alimentation en électricité importante, et parce qu'ils sont facilement endommagés.

35. Les services mobiles par satellite sont l'une des techniques les plus récentes et les plus efficaces dont disposent les services de secours. Ces moyens de communications bon marché, dont l'utilisation commerciale est encore relativement récente, ouvrent des possibilités aux secours inconnues jusqu'à présent. En outre, comme ils complètent les informations fournies par la télédétection, le GPS, les techniques spatiales et les SIG, ces services mobiles peuvent considérablement améliorer l'analyse des risques, la préparation aux catastrophes, l'alerte avancée et les opérations de secours pendant et après les catastrophes. Ces services sont maintenant disponibles dans des régions précédemment considérées comme inaccessibles en raison de leur situation géographique, de leur terrain, de leur climat ou de leur démographie.

36. A l'avenir, les systèmes de communications mobiles mondiaux, comme les nombreux systèmes prévus en orbite terrestre basse, renforceront considérablement les activités des organisations de secours en vue d'atténuer les effets dévastateurs des catastrophes. En assurant des communications personnelles à l'échelle mondiale, ces systèmes, y compris le futur système Globalstar, offriront de multiples possibilités d'échanges des informations par la voix, le transfert de données numériques et la radiomessagerie. Un autre mécanisme d'appui sera aussi mis à la disposition des services locaux et des services d'alerte au sol pour leur permettre de signaler et de demander des secours en cas de catastrophe naturelle, d'accident et d'autres situations d'urgence, ainsi que pour l'aviation et la navigation sur mer.

37. Il y a quelques années, les systèmes mobiles de communications par satellite qui étaient depuis longtemps utilisés sur une base expérimentale commençaient seulement à être employés par des institutions. Les services de communications par satellite permettant des communications sur terre, dans les airs et en mer sont maintenant régulièrement utilisés en cas de catastrophe et le seront de plus en plus dans les années 90 et au-delà.

38. La sensibilisation croissante de la société à ces phénomènes et les progrès des techniques spatiales font que l'on devrait bientôt mettre en place des systèmes de communications mobiles par satellite et des installations de télédétection à l'échelle mondiale qui devraient considérablement réduire les effets dévastateurs des catastrophes naturelles.

39. Du fait que les systèmes de communications mobiles par satellite sont indépendants de l'infrastructure des télécommunications locales, ils ne sont pas affectés par les catastrophes naturelles et ils restent souvent le seul moyen de communiquer avec les zones sinistrées. Le système de satellite Inmarsat peut servir à tous les niveaux d'intervention en cas de catastrophe naturelle : surveillance et prévision, alerte, intervention rapide et opérations de secours; il peut aussi apporter un appui pendant les opérations de réhabilitation et de reconstruction suivant les catastrophes.

40. La Conférence mondiale sur la prévention des catastrophes naturelles (IDNDR) tenue à Yokohama (Japon) a défini les systèmes de télécommunications et d'information comme deux des principaux éléments de sa stratégie et de son plan d'action pour un monde plus sûr qui a été ultérieurement approuvé par l'Assemblée générale dans sa résolution 49/22 B du 20 décembre 1994. En 1991, la Conférence de Tampere, la Conférence mondiale de développement des télécommunications de l'Union internationale des télécommunications (UIT), organisée à Buenos Aires en 1994 ainsi que la Conférence des plénipotentiaires de Kyoto qui l'a suivie ont approuvé le principe de l'utilisation maximum des systèmes de télécommunications terrestres et par satellite pour l'atténuation des catastrophes. Il faut notamment mettre en place des plans nationaux d'urgence et de secours en cas de catastrophe, mettre en commun les compétences et le matériel, inclure des systèmes de télécommunications en cas d'urgence dans les plans de développement nationaux et revoir la réglementation nationale pour permettre le déploiement efficace des télécommunications en cas de catastrophe ou d'urgence.

41. Les plans d'urgence nationaux peuvent contribuer à réduire les conséquences des catastrophes naturelles. Il faudrait par exemple placer par avance des équipements d'urgence et du matériel de communication, y compris des systèmes de communications par satellite dans des emplacements stratégiques, comme des locaux publics et des

hôpitaux, dans les régions à risque. Comme l'identification des besoins, le financement et le déploiement des systèmes de communications par satellite peuvent prendre plusieurs mois, ces activités devraient être entreprises dès que possible.

42. Pour les catastrophes dont le développement est lent, comme les sécheresses ou les famines, une stratégie différente s'impose en matière de télécommunications. On a démontré que l'incidence des catastrophes sur le développement durable est très grave. Comme les télécommunications sont l'un des instruments essentiels de la gestion des catastrophes, les planificateurs nationaux de la gestion des plans d'urgence des catastrophes doivent étudier la meilleure façon d'utiliser les réseaux et systèmes disponibles au cours de l'étape de recherche et de surveillance et de contacter les organismes d'aide internationaux pendant l'étape des secours.

43. La préparation pour tous les types d'accident et de catastrophe nécessite la participation de la défense civile nationale, des organisations d'intervention et de divers départements des pouvoirs publics. L'armée est de plus en plus souvent appelée à contribuer aux secours. Le Comité international de la Croix-Rouge et d'autres organisations sanitaires y participent également. Un nombre croissant de préparations sont organisées à l'échelon régional. Alors que le niveau de compétence technique et connaissance de ces technologies est de plus en plus élevé chez le personnel local, le principal problème tient maintenant à l'insuffisance des fonds. Néanmoins, ce problème peut souvent être résolu par la coopération internationale ou par un financement extérieur.

44. L'observation du temps et du climat sont depuis longtemps des instruments utiles pour prévoir les catastrophes naturelles et lutter contre celles-ci. Le système de communications par satellite Inmarsat contribue à la collecte et la diffusion de données météorologiques. L'Organisation météorologique mondiale (OMM) utilise par exemple le service de messagerie Inmarsat-C pour transmettre les données d'observation collectées par les navires en mer par l'intermédiaire des stations terrestres Inmarsat situées à Southbury et Goonhilly au Royaume-Uni. Ce réseau mondial d'observatoires utilisant les systèmes Inmarsat contribue à la prévision et à l'observation des cyclones, des ouragans, des typhons et d'autres variables influant sur le temps en mer.

45. Sous l'égide du programme de son centre régional de formation et d'application en agrométéorologie et hydrologie opérationnelle (AGRHYMET), l'OMM vient de mettre en place un réseau de stations d'observation à terre en Afrique occidentale. Un centre régional est situé au Niger. Les postes d'observation, répartis dans neuf pays, tous équipés d'un système de communications par satellite mobile INMARSAT-A, transmettent régulièrement des informations sur les conditions du climat et du sol en temps réel qui complètent les données des SIG et de la télédétection. Ces informations permettent une meilleure planification à moyen et à long terme des activités agricoles et sylvicoles et contribuent à l'efficacité des mesures d'atténuation des catastrophes dans une région couvrant des millions de kilomètres carrés. Le PNUE est un autre utilisateur d'Inmarsat en Afrique.

46. Les terminaux Inmarsat, reliés à des capteurs appropriés, permettent d'exercer un contrôle et d'acquérir des données. Ces équipements peuvent jouer un rôle essentiel en assurant ou en améliorant les fonctions de surveillance et d'alerte avancée, même dans les régions les plus éloignées. Ils permettent de contrôler des variables géothermiques et volcaniques, la tectonique des plaques et les lignes de pression, afin de déterminer les activités volcaniques ou sismiques potentielles.

47. L'Organisation des Nations Unies a également reconnu l'utilité des systèmes de communication mobiles par satellite Inmarsat. Ses équipes de réserve pour l'évaluation et la coordination en cas de catastrophe, qui sont envoyées sur le site en l'espace de quelques heures, transportent toujours des systèmes de communication par satellite pour la transmission de messages par téléphone ou télécopieur lorsqu'elles évaluent les dommages. La transmission rapide de leurs rapports permet de mobiliser des experts, des fournitures et du matériel pendant la période critique des deux ou trois premiers jours après la catastrophe.

48. Les médias utilisent les systèmes Inmarsat pour donner des informations sur les catastrophes, notamment pour la transmission de bandes vidéo comprimées à balayage lent, d'images fixes et d'informations sonores directes de grande qualité. Ils jouent un grand rôle en décrivant l'état critique dans lequel se trouve le pays, ce qui contribue à accélérer les secours extérieurs. Toutefois, ils ne sont pas les seuls à avoir besoin d'informations exactes en temps utile. Au cours de la phase aiguë d'un accident, la transmission rapide et exacte de toutes les informations pertinentes



est nécessaire pour que le travail des organisations de secours soit efficace. Des listes et des rapports peuvent être compilés rapidement et transmis par les systèmes de communication mobiles par satellite aux coordinateurs des secours et à d'autres agences utilisant des logiciels pour la gestion du personnel et des fournitures.

49. Immédiatement après une catastrophe, les travailleurs sur le terrain sont souvent bloqués avec leurs véhicules ou camions transportant des secours en raison des conditions locales. Il est donc souhaitable qu'ils disposent de systèmes de communication pour signaler leur position. En utilisant les systèmes de communication mobiles par satellite Inmarsat et les GPS, le centre de contrôle des opérations peut suivre la progression et repérer l'emplacement de tous les véhicules équipés et leur envoyer des messages quels que soient les obstacles : état de l'infrastructure locale, conditions atmosphériques, etc.

50. La mise en place par INTELSAT du nouveau service DAMA (accès multiple avec assignation en fonction de la demande) en particulier pour les communications par artères à faible trafic accroîtra la connexité dans les régions sinistrées. Il rendra les services publics commutés numériquement par satellite accessibles à un plus grand nombre d'utilisateurs, particulièrement dans les zones rurales et éloignées. DAMA est un service souple, payable à la consommation, offrant une connexité accrue à bon marché, tout en fournissant une solution entièrement numérique aux opérateurs des artères à faible trafic.

51. INTELSAT prévoit de mettre en place des services DAMA par artères à faible trafic en avril 1996 sur un répéteur global embarqué sur INTELSAT 605 et situé à 24,5° est et couvrant la région de l'océan Atlantique. Ceci veut dire que toutes les stations d'accès équipées avec DAMA pourront communiquer entre elles. La mise en place du service DAMA dans les régions de l'océan Indien et de l'océan Pacifique devrait suivre peu de temps après. DAMA sera extrêmement avantageux pour tous les utilisateurs du système, en particulier ceux des pays en développement. INTELSAT pense que DAMA sera très utile pour rétablir les communications après les catastrophes naturelles. En apportant des antennes volantes transportables, il sera possible de rétablir instantanément le contact avec le reste du monde sur le réseau DAMA.

52. En 1959, lorsque les Volontaires de l'assistance technique (VITA) ont été créés pour fournir des informations et une assistance technique individuelle ou en groupe dans les pays en développement, les premières demandes sont venues d'Afrique, le continent africain reste encore le principal utilisateur du service de renseignements de VITA. Ce dernier fournit aussi des informations sur les catastrophes naturelles et les crises d'origine humaine telles que les guerres civiles et les mouvements de réfugiés. En 1987, VITA a créé son propre centre d'information sur les catastrophes.

53. Un des services fournis par le Centre est une ligne directe instantanée. Lorsque le Gouvernement des Etats-Unis l'appelle pour demander une assistance en cas de catastrophe, VITA peut, en l'espace d'un jour, activer sa banque téléphonique, sélectionner et former des volontaires et enregistrer les offres et les dons de médicaments et d'autres denrées. Le téléphone direct de VITA fournit des informations sur les troubles civils, les inondations, les cyclones, les pénuries de denrées alimentaires, les tremblements de terre, les sécheresses et les pluies aux pays suivants : Afrique du Sud, Algérie, Angola, Bénin, Burundi, Cameroun, Djibouti, Egypte, Erythrée, Ethiopie, Kenya, Libéria, Madagascar, Maurice, Mozambique, Niger, Nigéria, Ouganda, République-Unie de Tanzanie, Rwanda, Sénégal, Somalie, Soudan et Zaïre.

54. VITA a constaté que l'un des besoins majeurs du développement est un système de communications fiable et que les principaux opérateurs des télécommunications mondiales s'intéressent peu à assurer des services dans la plupart des pays en développement. C'est pourquoi VITA a mis au point son propre programme de communications qui comprend des satellites en orbite terrestre basse (VITASAT), des réseaux radio numériques terrestres (VITAPAC) et des services de courrier électronique (VITANET).

55. Le service télématique électronique de VITA, VITANET est un système à lignes multiples de qualité commerciale qui permet de consulter les bases de données en ligne, d'accéder aux matériaux pédagogiques, conférences électroniques, aux enquêtes et aux transferts de fichiers en ligne, ce qui est très utile pendant une catastrophe ou au cours des activités de préparation en vue des catastrophes. Les interfaces du logiciel VITANET permettront de relier le système satellite VITA et les réseaux de radio communications par paquets ce qui rend

possible d'automatiser complètement les communications de bout en bout. En septembre 1994, VITA a installé sa propre liaison directe avec Internet. Jusqu'à maintenant, le ListServ des catastrophes comprend 129 abonnés qui ont reçu environ 20 000 documents. En outre, plus de 12 000 documents ont été saisis par son gopher. Le réseau de messagerie électronique mondial VITASAT est un système de communications par satellite destiné aux services commerciaux, aux services publics et à des personnes qui l'utilisent à des fins non lucratives. Il comprend des satellites en orbite basse d'enregistrement et de retransmission sur orbite polaire. Ce système assurera des transferts de fichiers et des messages avec un débit de 9,6 kilobits par seconde et offrira deux services principaux : transmission par courrier électronique ou télécopieur et surveillance et acquisition de données.

56. Il faut sensibiliser la population locale à la situation et alerter les organismes locaux de secours, comme les pompiers ou les services d'ambulance. Si l'aide est organisée par des organismes de secours internationaux, il faut que la population locale en soit informée. Il y a plusieurs méthodes pour diffuser les informations dans la zone touchée par une catastrophe. Par exemple, on peut recevoir les informations directement par satellite ou transmettre des messages par l'intermédiaire de réseaux cellulaires. Cependant, le matériel nécessaire pour recevoir ces informations n'est généralement accessible qu'à des sections de la collectivité relativement riches, si bien que la couverture reste souvent inégale.

57. Le matériel de réception le plus couramment répandu est le transistor. On estime qu'il existe deux milliards de récepteurs de ce type en usage dans le monde, dont près de la moitié dans les pays en développement. Le système qui peut s'adresser à une large proportion de ces postes est celui qui aura la meilleure chance d'assurer une bonne pénétration. La diffusion directe de messages à ces postes doit être effectuée par des moyens terrestres. Une méthode pratique et économique consiste à utiliser les bandes de fréquence FM/VHS pour lesquelles la plupart des transistors sont déjà équipés. Pour diffuser le signal dans la région intéressée, la solution la plus pratique est d'utiliser les communications par satellite. Des capacités de ce type existent et peuvent être louées à cette fin.

58. Le matériel de réception pour le signal satellite peut être une station terrestre de réception relativement simple avec une antenne de 2,4 m et un débit de 64 kilobits par seconde. L'OMM utilise déjà un système de ce genre qui peut être facilement étendu aux interventions en cas de catastrophe. Les informations reçues par la station peuvent être communiquées directement à la population locale par les transistors ou aux services de secours locaux, selon que de besoin. Chaque combinaison récepteur-émetteur a une couverture de 40 kilomètres de diamètre en terrain plat.

#### **D. Utilisation des données provenant des satellites de télédétection**

59. La télédétection est devenue une source importante de renseignements géographiques sur la couverture et l'utilisation des sols, qui sont indispensables pour assurer l'exploitation rationnelle et la gestion durable des ressources agricoles et sylvicoles et pour protéger l'environnement. La FAO l'utilise donc de plus en plus dans ses programmes et projets sur le terrain mis en oeuvre sur la base des recommandations contenues dans le programme Action 21. Toutefois, jusqu'à maintenant, l'usage de la télédétection reste très dépendant de certaines considérations techniques. Les utilisateurs doivent faire des compromis pour adapter leurs besoins d'information aux paramètres et données de télédétection disponibles. En outre, les pays qui ont le plus besoin de la télédétection n'ont pas les ressources nécessaires pour mettre en place les installations indispensables à sa bonne utilisation.

60. Le volume croissant de données en images produites ou vendues ne devrait pas servir pour juger du succès de la télédétection par satellite. Le critère ultime de son succès sera la contribution que ses applications auront apportée à la qualité de la vie sur notre planète. La communauté internationale devrait tirer parti des capacités nouvelles offertes par la télédétection et les SIG là où on en a le plus besoin, à savoir pour surveiller la dégradation de l'environnement et pour exécuter des programmes de gestion durable des ressources naturelles en vue de conserver celles-ci pour les générations futures. Il conviendrait d'accorder une attention particulière aux besoins des pays en développement et de développer leurs capacités nationales en matière de télédétection et de SIG.

61. Le Programme régional de télédétection de la FAO est un élément du système d'alerte précoce de la région de la Communauté de développement de l'Afrique australe. Les données obtenues par ce projet sont intégrées dans les données physiques et socio-économiques utilisées par le Groupe régional d'alerte avancée et le projet intitulé

"Household Food Security Project". Ce projet a pour objectif de renforcer les capacités nationales et régionales de télédétection en matière d'alerte avancée et de sécurité alimentaire grâce à la mise en place d'un système opérationnel d'informations. En tant que tel, le Programme régional de télédétection développe les capacités nationales d'analyse et d'interprétation des images satellites à résolution grossière, pour la réalisation ultérieure de produits d'information.

62. A l'heure actuelle les données satellites traitées par le projet et les produits d'information qui en résultent sont communiquées aux points de contact et à un certain nombre d'utilisateurs de la région de la Communauté de développement de l'Afrique australe par des services de messageries. Durant la phase actuelle du projet, une attention particulière sera accordée au transfert des techniques de traitement aux principaux points de contact nationaux. A cette fin, des liaisons par courrier électronique sont établies entre le programme régional de télédétection, le groupe régional d'alerte avancée et les services météorologiques des pays de la Communauté de développement de l'Afrique australe. Enfin, un système d'acquisition des données par satellite intégré bon marché sera mis en place pour les données NOAA et METEOSAT, à Harare, dans le cadre de ce projet.

63. Les géologues, les ingénieurs, les industriels et les planificateurs utilisent maintenant très fréquemment la télédétection pour évaluer les situations à risque. Dans les études sur la prévention des risques, l'interprétation des données satellite associée à l'analyse des relevés géologiques permet de reconstituer l'historique des phénomènes ayant causé des ravages. Ces informations peuvent être utilisées statistiquement pour établir un pronostic des risques potentiels de catastrophe ou pour l'établissement de cartes thématiques indiquant le contexte spatial dans lequel les risques sont probables.

64. La télédétection ne sert pas seulement pour les études de prévention mais aussi pour surveiller les processus dynamiques géologiques tels que la déformation des terrains, les activités néotectoniques et les inondations. Récemment, une nouvelle technique utilisant des données satellite fournies par le radar à synthèse d'ouverture (SAR), appelée interférométrie radar, a été introduite dans l'analyse du déplacement vertical associé aux mouvements des failles.

65. Le 17 juillet 1991, l'ESA a lancé le premier satellite européen de télédétection (ERS-1), un satellite à orbite polaire qui constitue un progrès capital en matière d'applications de la télédétection, du fait qu'il fournit de nouveaux instruments utiles pour la surveillance des catastrophes naturelles et les secours. Le satellite ERS-2 a été lancé le 21 avril 1995 pour assurer la continuité de l'acquisition des données. Toutefois, comme ERS-1 est encore pleinement opérationnel, les deux satellites sont exploités en tandem par l'ESA, mode particulièrement favorable pour plusieurs applications.

66. Les deux satellites ERS fournissent une quantité considérable d'informations radar pour de nombreuses applications. Ils sont tous les deux équipés de plusieurs capteurs hyperfréquences ainsi que d'un radiomètre optique. Le principal instrument radar est le système actif en hyperfréquence (AMI) qui peut être exploité en mode image comme un radar à synthèse d'ouverture de recherche latérale et qui fournit des données image à haute résolution en bande C (5,3 GHz) à l'échelle régionale. Comme les radiations hyperfréquences ne sont pratiquement pas atténuées par leur passage à travers les nuages et la pluie (à l'exception des très forts orages), les radars à synthèse d'ouverture de ERS-1 et de ERS-2 fournissent des images des zones tropicales qui n'avaient pu jusqu'à présent être cartographiées par LANDSAT et SPOT en raison de la présence constante d'une couverture nuageuse dans cette région. En outre, on a déjà constaté que la complémentarité entre les images optiques et radar d'une même région est un excellent outil pour certaines applications perfectionnées et un atout pour la surveillance des catastrophes naturelles et les secours.

67. A l'échelle mondiale, le SAR AMI du satellite ERS-1 fonctionne en mode diffusiomètre vent au-dessus de l'eau et produit des imagerie SAR de 6 km x 5 km le long du couloir exploré par le SAR à des intervalles de 200 km. L'analyse du spectre de l'imagerie permet d'obtenir des informations opérationnelles à l'échelle mondiale sur les systèmes de vagues, notamment sur la hauteur des vagues et sur leur direction. Ces résultats sont diffusés dans les trois heures qui suivent à des centres désignés, par l'intermédiaire du réseau météorologique mondial, pour intégration ultérieure dans des modèles d'analyses numériques et de prévisions.

68. L'AMI du satellite ERS-1 peut aussi fonctionner en mode diffusiomètre vent et indiquer les vecteurs de vent sur une grille de 25 km. Les signaux de rétrodiffusion à la surface de la mer des impulsions radar émises à trois angles différents de visée latérale sont mesurés à bord puis élaborés au sol en bande C pour obtenir les vecteurs de surface avec la même exactitude que pour des mesures conventionnelles au sol. Comme les données sur les vagues fournies par le SAR du satellite ERS-1, les vecteurs de vent AMI sont aussi diffusés opérationnellement par le système de télécommunication mondial. Les données du diffusiomètre vent ERS sont particulièrement utiles dans les régions tropicales, dans l'hémisphère sud et dans le nord de l'océan Pacifique en raison de la quantité très limitée de données statistiques disponibles sur ces régions.

69. L'altimètre radar de ERS-1 fournit des données de surface à l'échelle mondiale. Plusieurs mesures sont dérivées de signaux rétrodiffusés d'impulsions radar émises vers le bas, y compris la hauteur de la mer et des surfaces de glace, la hauteur des vagues et la vitesse du vent à la surface de la mer. Ces paramètres permettent de déduire d'autres informations géodésiques et climatologiques et de déterminer quelques indicateurs importants du changement climatique, comme les anomalies de la topographie des océans (par exemple, el Niño et la Niña), ou de la fonte des glaces (pour la calotte glaciaire de l'Antarctique). L'équipement de mesure précise des distances et des vitesses (PRARE), opérationnel sur ERS-2, permet d'effectuer des calculs orbitaux précis et des corrections exactes aux mesures par altimètre radar.

70. En outre, les satellites ERS transportent un radiomètre à balayage longitudinal (ATSR), qui est constitué d'un radiomètre optique et d'un radiomètre passif hyperfréquences. Le radiomètre optique embarqué sur ERS-1 fonctionne dans quatre bandes spectrales infrarouges (1,6, 3,7, 11 et 12 micromètres), mais trois canaux visibles ont été ajoutés au modèle ERS-2. Des mesures très exactes de la température de la surface de la mer sont fournies globalement sur une grille de 50 km, avec une résolution spatiale originale intrinsèque de 1 km et une résolution radiométrique de 0,1 K. Une double visée, oblique, à 50 degrés vers l'avant et verticale, ainsi que l'étalonnage du corps noir interne, permet des corrections atmosphériques très exactes. Les canaux visibles ajoutés au radiomètre de ERS-2 permettent d'obtenir les indices de végétation. Le sondeur en hyperfréquences de l'ATSR est un radiomètre passif bifréquence dont les données sont utilisées essentiellement pour corriger les mesures de l'altimètre radar et déterminer la teneur en vapeur de l'atmosphère.

71. L'imagerie satellite à haute résolution est un outil important pour accroître l'efficacité des opérations de secours aux réfugiés au cours des étapes de planification et d'exécution. Jusqu'à une date récente, les images satellite à haute résolution disponibles dans le commerce étaient les images SPOT d'une résolution de 10 m. Actuellement, les images de 2 m de résolution obtenues par les satellites militaires russes sont disponibles dans le commerce. Ces informations peuvent servir à donner des estimations de la population des camps de réfugiés, de la superficie et des taux de croissance. L'interprétation de ces images à haute résolution devrait être effectuée en étroite liaison avec l'ONU, afin d'utiliser les lignes de communication déjà établies avec les organismes de secours.

72. Dans un proche avenir, des capteurs avec une résolution au sol jusqu'à 1 m seront disponibles dans le commerce. Les systèmes de diffusion de données de ces satellites seront considérablement améliorés par rapport aux systèmes actuels. Toutefois, on peut regretter les plans de distribution de données de certaines sociétés commerciales qui offrent des droits exclusifs aux clients, dans l'ordre de réception, et refusent l'accès aux images aux derniers arrivés. Il est donc important que l'ONU joue un rôle actif dans la définition des politiques de diffusion de l'imagerie satellite à haute résolution.

73. Les données fournies par les systèmes radar satellite offrent de multiples moyens de réduire les risques naturels. L'utilisation la plus conventionnelle des données radar est la reconnaissance des zones d'inondation par la signature sombre de l'eau étale sur une image radar associée à la capacité tous temps de l'instrument. L'exactitude au mètre près des modèles créés à l'aide des données ERS-1 est inégalée par d'autres techniques spatiales. Les échantillonnages spatiaux denses (100 pixels/km<sup>2</sup>) fournis par l'interférométrie radar pour la détection des déplacements, associés à son exactitude (de l'ordre de 3 à 10 mm), en font un outil important pour l'évaluation de la plupart des risques naturels. Cet outil pourrait servir de signal d'alerte bon marché dans le cas des volcans comme on l'a montré à l'occasion de la reprise récente de l'activité de l'Etna. Le satellite ERS-1 peut aussi fournir les données nécessaires pour la surveillance mondiale de tous les volcans potentiellement dangereux. L'interférométrie

radar peut aussi contribuer à une meilleure connaissance des tremblements de terre, en particulier dans les régions mal équipées, parce qu'elle n'exige pas d'instruments au sol.

74. Certaines limites actuelles de ces techniques tiennent à la physique de l'atmosphère dont la contribution peut être seulement distinguée par l'analyse de paires d'images multiples et par les changements de l'état de la surface sur de longues périodes chronologiques, qui brouillent les schémas d'interférences. Un système donnant des résultats aussi efficaces que l'ERS-2 s'est montré capable de produire les nombreuses images requises. D'autres limitations tiennent aux caractéristiques des instruments radar actuellement embarqués qui n'ont pas été conçus à cette fin. L'expérience acquise pourrait être utile pour la conception de systèmes perfectionnés. Toutefois, les marges de conception intrinsèques de ERS-1 permettent son utilisation opérationnelle dans le domaine de l'interférométrie pour lequel il n'était pas conçu au départ.

### **E. Système mondial de surveillance et d'alerte par satellite**

75. L'Agence spatiale japonaise, la NASDA, privilégie le développement des techniques d'analyse des données pour toute une série d'applications, y compris l'atténuation des catastrophes naturelles. A cette fin, la NASDA envisage des projets de recherche en coopération, tels que le Système mondial d'observation de la Terre (GEOS), le Satellite avancé d'observation de la Terre (ADEOS), le Satellite avancé d'observation du sol (ALOS), et la Mission de mesure des pluies tropicales (TRMM), avec la communauté internationale d'utilisateurs, pour la vérification des algorithmes appliqués aux études de cas réelles. La NASDA prévoit aussi de tenir compte, dans ses futurs programmes, des besoins des utilisateurs dans le domaine de l'atténuation des catastrophes naturelles.

76. L'objectif du Système mondial d'observation par satellite de l'environnement et des catastrophes naturelles (WEDOS) et du Système d'observation mondiale des catastrophes (GDOS) de la Society of Japanese Aerospace Companies, Inc., est d'assurer une surveillance opérationnelle continue de l'environnement de notre planète en vue de détecter et d'atténuer les catastrophes naturelles et les accidents dus à l'homme. Au total, 26 satellites de télédétection seront lancés sur des orbites à basse altitude, héliosynchrones et circulaires ainsi que 12 satellites de transmission des données (six de rechange en orbite) sur l'orbite géostationnaire. La surveillance des changements à court terme est indispensable pour la prévention des catastrophes et elle peut être assurée au moyen des technologies existantes. Ces deux systèmes se concentrent sur l'observation des changements environnementaux qui se produisent sur des courtes périodes (par exemple la pollution par le pétrole et les marées rouges) et sur l'observation simultanée de phénomènes se produisant mondialement à la surface de la Terre (par exemple la vitesse du vent et la direction de la surface de la mer).

77. Par conséquent, n'importe quel endroit dans le monde pourrait être observé par WEDOS au moins une fois par jour avec une résolution de 20 mètres; c'est pourquoi on peut détecter immédiatement les irrégularités et les changements de l'environnement. Des observations plus précises des zones dévastées, avec une résolution de 2 mètres, seront aussi possibles plusieurs fois par jour. GDOS est une version modifiée de WEDOS qui facilite la localisation des catastrophes et qui est capable d'en observer plusieurs fois le site.

78. Les charges utiles du segment satellite des deux systèmes seraient conçues de façon à surveiller le sol et l'océan, la géosphère, l'hydrosphère et les conditions météorologiques à l'aide de radiomètres dans le visible, le proche infrarouge, en hyperfréquences, en ondes courtes et thermiques, de radars à synthèse d'ouverture, d'altimètres radar et de lidars de diffusion. Le segment sol comprendrait un centre de gestion de la mission, des centres de contrôle des satellites, une station au sol centrale et des stations d'utilisateurs locales. Les données d'observation seraient reçues par la station au sol centrale via les satellites de retransmission des données et seraient ensuite enregistrées et traitées. Les données traitées seraient diffusées à chacune des stations d'utilisateur locales dans le monde. La mise en place de ces deux systèmes exige un consensus international sur l'importance à accorder à la question des catastrophes et le soutien de l'opinion publique, de la communauté scientifique, des organismes gouvernementaux et des organes des Nations Unies chargés de la gestion de l'environnement naturel et de la prévention des catastrophes.

*Note*

<sup>1</sup> *Rapport de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, Rio de Janeiro, 3-14 juin 1992* (publication des Nations Unies, numéro de vente : F.93.I.8 et rectificatifs), vol. I : *Résolutions adoptées par la Conférence*, résolution 1, annexe II.