



Assemblée générale

Distr. GÉNÉRALE

A/AC.105/686

30 décembre 1997

FRANÇAIS

Original : ANGLAIS

COMITÉ DES UTILISATIONS PACIFIQUES
DE L'ESPACE EXTRA-ATMOSPHERIQUE

**ATELIER ONU/FÉDÉRATION INTERNATIONALE D'ASTRONAUTIQUE
SUR LES TECHNIQUES SPATIALES EN TANT QU'OUTIL ÉCONOMIQUE
POUR AMÉLIORER LES INFRASTRUCTURES DES PAYS EN DÉVELOPPEMENT**

(Turin, Italie, 2-5 octobre 1997)

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Paragraphes</i>	<i>Page</i>
INTRODUCTION	1 - 12	2
A. Historique et objectifs	1 - 5	2
B. Programme de l'Atelier	6 - 7	3
C. Participation	8 - 12	3
I. COMMUNICATIONS ET DÉBATS	13 - 39	4
A. Accroissement de la rentabilité des applications des techniques spatiales	16 - 18	4
B. Les techniques spatiales : un outil d'un bon rapport coût-efficacité pour les pays en développement	19 - 20	5
C. Mise en service des applications de télédétection	21 - 26	5
D. Avantages de la coopération internationale dans le domaine des activités spatiales	27 - 30	7
E. Communications de représentants de l'industrie spatiale	31 - 36	7
F. Retombées et applications futures des techniques spatiales	37 - 39	9
II. OBSERVATIONS ET CONCLUSION	40 - 45	9

INTRODUCTION

A. Historique et objectifs

1. L'Assemblée générale, dans sa résolution 37/90 du 10 décembre 1982, a décidé que, conformément aux recommandations de la deuxième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE 82)¹, le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales aide les pays en développement à créer une base technique autonome aux fins de la mise au point et de l'utilisation des techniques spatiales en favorisant la mise en valeur des capacités endogènes. Le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, à sa trente-neuvième session, a pris note des activités du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales pour 1997, recommandées par son Sous-Comité scientifique et technique à sa trente-quatrième session². Par la suite, l'Assemblée générale, dans sa résolution 51/123 du 13 décembre 1996, a approuvé les activités du Programme pour 1997.

2. Le présent rapport contient un résumé des travaux de l'Atelier ONU/Fédération internationale d'aéronautique sur les techniques spatiales en tant qu'outil économique pour améliorer les infrastructures des pays en développement. Cet Atelier s'inscrivait dans le cadre des activités du Bureau des affaires spatiales du Secrétariat de l'ONU pour 1997 et du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales. Il s'agissait du septième d'une série organisée par l'ONU et il s'est déroulé à Turin en marge du quarante-huitième Congrès de la Fédération internationale d'aéronautique (FIA). Les précédents colloques et ateliers de cette série s'étaient tenus en Autriche, au Canada, en Chine, aux États-Unis d'Amérique, en Israël et en Norvège.

3. Les objectifs de l'Atelier étaient les suivants : aider les pays en développement à mettre en place des capacités endogènes dans le domaine des techniques spatiales et de leurs applications et à renforcer les capacités existantes; fournir aux pays en développement un plan général pour la création d'entreprises industrielles et d'institutions rentables dans certains domaines des sciences et des techniques spatiales; explorer la possibilité d'accroître la coopération scientifique et technique entre pays industrialisés et pays en développement, ainsi qu'entre les pays en développement eux-mêmes; et explorer la possibilité d'associer l'industrie spatiale et les pays en développement à des projets de coopération. L'Atelier était censé favoriser le dialogue avec des représentants de l'industrie spatiale, pour permettre aux participants de mieux comprendre les besoins et exigences à satisfaire pour que les projets soient couronnés de succès. Les observations des participants et les conclusions de l'Atelier apporteraient également une contribution et des idées à la troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, qui se tiendra à Vienne du 19 au 30 juillet 1999.

4. Les organisateurs de l'Atelier ont été en mesure de donner à des participants de pays en développement l'occasion d'assister aux réunions techniques du trente-huitième Congrès de la FIA, qui s'est ouvert immédiatement après l'Atelier. C'est là désormais un des objectifs de la série d'ateliers, permettant aux participants de pays en développement de présenter des communications et d'ouvrir des discussions avec leurs collègues dans le cadre d'une des manifestations spatiales internationales les plus importantes.

5. Le présent rapport, qui rappelle l'origine de l'Atelier, en décrit les objectifs et rend compte des communications présentées par les participants, des échanges de vues qu'ils ont eus, des observations qu'ils ont faites et des conclusions auxquelles ils sont parvenus, a été établi pour examen par le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique à sa quarante et unième session et par son Sous-Comité scientifique et technique à sa trente-cinquième session. Les participants feront rapport directement aux autorités compétentes de leurs pays. Les actes de l'Atelier, y compris la liste détaillée de tous les participants avec indication de leur adresse, seront diffusés en temps utile par le Bureau des affaires spatiales.

B. Programme de l'Atelier

6. Au cours de l'Atelier, des exemples d'applications des techniques spatiales couronnées de succès ont été présentés. Il s'agissait de montrer comment les pays en développement pouvaient mettre les techniques spatiales

au service de leur développement économique et social. Les travaux de l'Atelier se sont articulés autour de six séances, au cours desquelles 23 communications ont été présentées. Les séances ont été dynamiques et se sont caractérisées par de nombreux échanges d'informations, des observations, des questions, des recommandations et des propositions. Par ailleurs, les brèves communications présentées par des participants de pays en développement ont donné une idée de l'état des applications des techniques spatiales dans ces pays. Une conférence-débat, suivie d'un échange de vues ouvert, clôturait les séances de l'après-midi.

7. Des projets et des programmes spatiaux nationaux et transnationaux ont été examinés et des propositions ont été faites en vue de renforcer la coopération scientifique et technique entre les pays industrialisés et les pays en développement, ainsi qu'entre les pays en développement eux-mêmes.

C. Participation

8. L'ONU a invité des pays en développement à désigner des candidats pour participer à l'Atelier. Les candidats sélectionnés devaient être titulaires d'un diplôme universitaire en télédétection, communications, ingénierie, physique, sciences biologiques ou médicales ou dans d'autres domaines en rapport avec les thèmes de l'Atelier. Ils devaient aussi avoir travaillé à des programmes ou des projets ou encore dans des entreprises faisant appel ou susceptibles de faire appel aux techniques spatiales. La participation de décideurs d'organismes nationaux et internationaux a été expressément encouragée.

9. Les fonds alloués par l'ONU, la FIA, la Commission européenne, l'Agence spatiale européenne (ESA) et le Gouvernement italien pour l'organisation de l'Atelier ont servi à couvrir les frais de voyage par avion (voyages internationaux) et l'indemnité journalière de subsistance de 30 participants de pays en développement. Les frais d'inscription au Congrès et les frais de logement et de subsistance de participants de pays en développement ont également été pris en charge par les organisateurs de l'Atelier.

10. Plus de 120 participants ont pris part à l'Atelier, dont des participants originaires des pays suivants dont la participation a été prise en charge : Azerbaïdjan, Bangladesh, Bénin, Brésil, Burkina Faso, Chine, Éthiopie, Inde, Indonésie, Iran, Jordanie, Malaisie, Nicaragua, Nigéria, Ouzbékistan, Pakistan, République-Unie de Tanzanie, Sainte-Lucie, Soudan, Sri Lanka, Venezuela et Zimbabwe.

11. Des conférences ont été données par les représentants des organisations suivantes : Bureau des affaires spatiales; Organisation météorologique mondiale (OMM); Commission européenne, ESA, Académie chinoise des techniques spatiales; Agence spatiale autrichienne; Agence spatiale italienne; Centre national d'études spatiales, France; Commission de recherche sur l'espace et la haute atmosphère du Pakistan (SUPARCO); Établissement allemand de recherche aérospatiale; Laboratoire aérospatial national des Pays-Bas; Office national des réalisations spatiales du Japon; Organisation indienne de recherche spatiale; et Université internationale de l'espace.

12. Des communications ont été présentées par des représentants de l'industrie spatiale et d'entreprises commerciales : CLS-ARGOS (France); Earth Observation Satellite Company (EOSAT) (États-Unis); ORBCOMM (États-Unis); ORBIMAGE (États-Unis); SPACEHAB (États-Unis); et Surrey Satellite Technology Ltd. (Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord).

I. COMMUNICATIONS ET DÉBATS

13. Des exposés introductif ont été faits par le chef de l'Agence spatiale italienne, un membre de la Commission spatiale indienne et président honoraire du Comité de liaison avec les organisations internationales et les pays en développement de la FIA, le représentant de l'ESA, le président de la FIA et le directeur du Bureau des affaires spatiales, ainsi que par des représentants de la ville de Turin et du Centre international de formation de l'Organisation internationale du Travail (OIT).

14. Dans l'allocution liminaire qu'il a faite sur les applications des techniques spatiales, solution économique pour les pays en développement, le représentant de l'Académie chinoise des techniques spatiales a illustré le rapport coût-efficacité des applications des techniques spatiales pour les pays en développement. Les télécommunications par satellite, le téléenseignement et les projets d'observation de la Terre aux fins des prévisions météorologiques, de l'atténuation des effets des catastrophes naturelles et de la gestion des ressources étaient les principaux exemples d'applications réussies des techniques spatiales en Chine. Un des plus grands défis auxquels devait faire face la Chine, qui avait une superficie de 9,6 millions de kilomètres carrés et une zone côtière de 3 millions de kilomètres carrés, tenait au déséquilibre de son développement et à la faiblesse de ses infrastructures, en particulier dans les zones rurales. Les applications des techniques spatiales apportaient une solution très avantageuse à nombre de ces problèmes, en permettant d'améliorer le développement économique, social et culturel du pays. Dans un proche avenir, la Chine aurait un énorme potentiel de marché pour la télédiffusion directe par satellite, les services mobiles de télécommunications par satellite et la radiodiffusion directe par satellite. La Chine avait, par ailleurs, commencé à utiliser des plates-formes spatiales réutilisables pour faire en microgravité des expériences de création de nouvelles variétés de riz et de blé – ce qui permettait aux fermiers d'obtenir des rendements plus élevés.

15. Le représentant l'Agence spatiale italienne a parlé des technologies spatiales au service de l'amélioration des infrastructures des pays en développement et a souligné la nécessité d'intégrer les données spatiales à d'autres données connexes de manière à obtenir des informations utiles pour la mise en place et la gestion d'infrastructures et susceptibles d'être directement interprétées par les décideurs.

A. Accroissement de la rentabilité des applications des techniques spatiales

16. L'ESA avait analysé et quantifié les avantages directs découlant de certains de ses grands programmes, y compris les satellites METEOSAT, le lanceur Ariane et le Satellite européen de télécommunications (ECS). Mais il fallait aussi prendre en considération, à côté des avantages directs, les effets indirects. Une étude avait montré que chaque unité monétaire investie par l'ESA procurait plus de trois unités monétaires dans des activités économiques indirectes. Il existait d'autres avantages indirects d'ordre technique, commercial, organisationnel et éducatif. Il était cependant assez difficile de quantifier les avantages avant que les programmes aient été exécutés. Ni le succès commercial d'Ariane ni celui des programmes ECS n'avaient été prévus au départ. En revanche, il devenait plus facile de prévoir le coût des projets spatiaux, à mesure qu'étaient mis au point des outils d'analyse des coûts de plus en plus perfectionnés. Ceux-ci pouvaient aussi servir à comparer les options, évaluer les propositions ou fournir des estimations réalistes des ressources nécessaires pour un projet.

17. Avec la demande croissante de ressources, résultant par exemple de l'augmentation de la pression démographique, il était nécessaire d'améliorer les méthodes de gestion des ressources sans porter atteinte à l'environnement. Le moyen de parvenir à cet équilibre s'appelait le développement durable. Les applications des techniques spatiales pouvaient apporter un appui important au développement durable d'un pays. Le représentant de l'Agence nationale indienne de télédétection a brièvement rendu compte du programme spatial indien, puis décrit dans le détail des exemples d'applications des techniques spatiales faisant appel aux données recueillies par la télédétection et aux systèmes d'information géographique (SIG) pour déterminer des méthodes d'utilisation du sol permettant une gestion durable des terres et des ressources en eau dans un bassin hydrographique du district d'Ahmednager, dans l'État de Maharashtra. Avec les techniques spatiales, l'établissement de cartes locales coûtait moitié moins cher qu'avec les méthodes traditionnelles (2,43 roupies par hectare, contre 5,10 roupies par hectare (1 dollar des États-Unis équivaut à 36 roupies environ). Le coût a été calculé à l'aide de données obtenues entre 1993 et 1994 à partir d'études de grande portée couvrant de vastes superficies et différents terrains.

18. La Commission européenne, qui était en Europe le plus gros acheteur de données recueillies par la télédétection, jouait un rôle majeur dans la mise en œuvre des programmes d'observation de la Terre. Dans le cadre de ses activités, elle organisait aussi des programmes de formation théorique et pratique à l'intention des pays en développement. Des cours de télédétection de deux semaines étaient proposés pendant l'année par le Centre commun de recherche, en collaboration avec le Centre international d'études agronomiques d'Espagne, ou ponctuellement dans le cadre de projets financés au titre des programmes ci-après : Observation de l'écosystème

tropical par satellite (TREES); Surveillance des ressources et de l'environnement à l'échelon mondial (FIRE); Évaluation des récoltes de riz par satellite en Indonésie (SARI); Surveillance radar des récoltes de riz en Asie du Sud-Est (SEARRI); Écosystème forestier en Afrique centrale (ECO FAC); etc.

B. Les techniques spatiales : un outil d'un bon rapport coût-efficacité pour les pays en développement

19. L'exposé sur le bilan des activités qui ont fait suite aux précédents ateliers ONU/Fédération internationale d'astronautique a mis en évidence les multiples avantages que les pays en développement pouvaient tirer des applications des techniques spatiales. Pour réaliser ce bilan, le Bureau des affaires spatiales avait pris contact avec 152 personnes ayant participé aux ateliers ONU/Fédération internationale d'astronautique et leur avait demandé de fournir des informations sur leurs activités de suivi. Les personnes interrogées avaient également exprimé leurs vues sur l'utilité de tels ateliers. Elles avaient notamment indiqué que ces derniers leur avaient donné une excellente occasion d'avoir un échange général d'informations sur les applications des techniques spatiales et de constituer des réseaux avec des collègues d'autres pays.

20. La surveillance de l'environnement était depuis longtemps reconnue comme une application essentielle des techniques spatiales du fait qu'elle apportait la vision globale nécessaire pour traiter et résoudre efficacement les problèmes. Le participant représentant la SUPARCO (Pakistan) a donné des exemples dans son exposé sur le rôle des techniques spatiales dans la sensibilisation à l'environnement. Les données obtenues par satellite étaient fréquemment utilisées pour observer l'évolution des cours d'eau, établir des cartes des crues et des zones touchées par la salinisation, prospecter des gisements pétroliers et mesurer la raréfaction de l'ozone dans l'atmosphère. On oubliait souvent que l'utilisation de données à faible résolution était le moyen le plus efficace par rapport à son coût de réaliser des études sur de telles étendues.

C. Mise en service des applications de télédétection

21. Le représentant du Département chargé de l'exploitation de la télédétection à l'ESA a donné un aperçu du marché des données obtenues par télédétection. Il a indiqué les principales étapes conduisant à la mise en service de ces applications : recherche, démonstration, phase préopérationnelle et mise en service. Seuls quelques systèmes – principalement des systèmes fournissant des données météorologiques – étaient actuellement opérationnels. Cette situation devrait toutefois changer rapidement avec l'apparition des satellites commerciaux de télédétection. Quelques applications, utilisées notamment dans la recherche, la géologie, la surveillance de l'environnement, l'agriculture, la prospection de ressources minérales et la détection des marées noires, étaient déjà parvenues à maturité, tandis que d'autres, telles que les applications utilisées pour les simulations dans le cadre des SIG, les assurances, la navigation et les études techniques, progressaient à des rythmes différents.

22. Actuellement, les données recueillies par télédétection procuraient chaque année 200 millions de dollars aux fournisseurs de données et quelque 300 à 500 millions de dollars aux sociétés à valeur ajoutée. Ces chiffres devraient augmenter de 15 à 20 % par an. De telles données n'avaient à elles seules qu'une faible valeur marchande. Ce sont les informations que l'on pouvait en tirer et les services qui en découlaient qui détermineraient l'impact commercial du marché de la télédétection.

23. En ce qui concerne le rapport coût-efficacité des images spatiales, la comparaison avec la photographie aérienne montrait que la prospection par télédétection était meilleur marché lorsque la zone prospectée dépassait 20 km². L'observation de la Terre par satellite viendrait pour la première fois concurrencer directement la photographie aérienne au début de 1998, lorsque seraient lancés les premiers satellites civils de télédétection, dotés de la même résolution spatiale.

24. Parmi les systèmes d'observation de la Terre devant être mis en service prochainement figurait l'instrument VEGETATION qui serait lancé à bord du satellite SPOT-4. Ce module, mis au point conjointement par la France, la Belgique, l'Italie, la Suède et la Commission européenne, devrait en principe être lancé en mars 1998. Il

permettrait d'effectuer des mesures avec une résolution spatiale moyenne d'un kilomètre spécialement adaptée à l'observation du sol et survolerait la Terre environ une fois par jour. Ce système compléterait les capacités de la série de satellites SPOT dans le domaine de la haute résolution, en fournissant des mesures simultanément dans la bande visible et dans le proche infrarouge du spectre électromagnétique. Des applications dans l'agriculture, la foresterie et la surveillance de l'environnement étaient en cours d'élaboration. De plus amples informations sur l'instrument VEGETATION étaient disponibles sur le site <http://www.vegetation.cst.cnes.fr:8050/>.

25. Les zones côtières servaient de tampon et d'interface entre la terre et l'océan et demandaient une gestion fortement intégrée pour assurer leur développement durable. Elles occupaient 18 % de la surface du globe, abritant environ 60 % de la population et représentant 90 % de la pêche mondiale. Le Service de l'environnement marin à l'Institut des applications spatiales du Centre commun de recherche de la Commission européenne faisait appel aux techniques spatiales pour surveiller la prolifération d'algues toxiques dans la Baltique et pour donner rapidement l'alerte en cas de "marée blanche" dans le nord de l'Adriatique. Un certain nombre de détecteurs de couleur des océans étaient utilisés ou actuellement mis au point pour les études océanographiques (par exemple l'imageur global (GLI), le détecteur de la polarisation et de la directivité des réflectances de la Terre (POLDER) sur ADEOS II, le capteur à grand champ pour l'étude de la mer (Sea WiFS) sur OrbView-2, le spectroradiomètre imageur à moyenne résolution (MODIS) sur EOS AM-1 et EOS PM-1, le spectromètre à moyenne résolution (MERIS) sur ENVISAT 1) et des capteurs à haute résolution étaient utilisés pour étudier l'évolution des zones côtières (par exemple le radiomètre de pointe dans le visible et le proche infrarouge (AVNIR) sur ALOS, l'instrument de cartographie thématique (TM) sur Landsat 5, l'instrument à haute résolution dans le visible (HRV) sur SPOT 1 et SPOT 2, et l'analyseur multispectre optoélectronique modulaire (MOMS) sur Priroda (station spatiale MIR)). L'observation des zones côtières était encore au stade préopérationnel, les principaux problèmes tenant à l'absence de détecteurs de couleur fonctionnant en permanence et d'algorithmes avec un étalonnage temps et lieu, à la faible fréquence des mesures, à la difficulté d'accéder aux données, à la complexité du système d'intégration des différentes sources de données et à la mauvaise diffusion de l'information. Plusieurs institutions s'attachaient actuellement à résoudre ces problèmes afin de créer un système pour l'intégration des multiples sources de données et d'assimiler peu à peu des données afin d'améliorer l'information sur les régions côtières.

26. Le directeur du Centre des applications de la télédétection de l'État d'Andhra Pradesh (Inde) a montré les possibilités que les données obtenues par télédétection et par les SIG pouvaient offrir pour la gestion des ressources naturelles au niveau des villages. L'utilisation conjointe de données obtenues par télédétection et de données classiques avait permis de réaliser des cartes sur la géomorphologie, la lithologie, la géologie, la structure et les linéaments, les caractéristiques d'occupation des sols et le couvert végétal, les déclivités, les masses d'eaux de surface, les bassins versants, les réseaux de transport, les agglomérations et les limites des villages, à l'échelle de 1/50000. Les informations ainsi recueillies avaient permis de formuler des recommandations au niveau local pour l'agriculture pluviale, la préservation de l'humidité du sol ainsi que la production de fourrage et de bois de feu.

D. Avantages de la coopération internationale dans le domaine des activités spatiales

27. Le représentant du Laboratoire aérospatial national des Pays-Bas a présenté le système d'évaluation des ressources forestières et de surveillance de l'environnement (FAME), conçu pour évaluer et surveiller l'évolution des forêts dans le monde. Des études réalisées par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) avaient montré qu'il y avait plusieurs obstacles à l'utilisation de satellites de télédétection et de SIG pour la gestion durable des forêts, à savoir des problèmes politiques et financiers, mais aussi des contraintes de fonctionnement et d'exploitation. Le système FAME visait à surmonter ces difficultés en permettant à l'aménagiste d'obtenir directement des informations sur l'évolution des forêts là où il en avait besoin. On pouvait obtenir des renseignements sur les progrès récents de FAME en écrivant à l'adresse suivante : <fame@itc.nl>.

28. Un représentant du Bureau d'observation de la Terre a parlé des activités de coopération de l'Agence japonaise des réalisations spatiales (NASDA) dans le domaine de la télédétection dans la région de l'Asie et du Pacifique. La NASDA avait lancé plusieurs satellites d'observation de la Terre, parmi lesquels les satellites d'observation des mers MOS-1 et MOS-1b, le satellite japonais d'observation des ressources terrestres JERS-1, le

satellite d'observation de la Terre de pointe ADEOS (qui n'est plus en service), la mission d'observation des précipitations tropicales TRMM et plusieurs satellites météorologiques géostationnaires. Le satellite ADEOS-II et le satellite de pointe pour l'observation des terres ALOS étaient actuellement au stade de la mise au point. Les projets de coopération bilatérale avec des pays de l'Asie et du Pacifique portaient sur la réception directe des données transmises par le satellite JERS-1 en Australie, au Canada, en Chine, aux États-Unis, en Indonésie, en République de Corée et en Thaïlande. Des projets pilotes pour l'utilisation pratique des données avaient été mis en place avec la Thaïlande, en particulier le projet de coopération à l'analyse des données dans le cadre de l'Expérience mondiale sur les cycles de l'énergie et de l'eau (GEWEX). Plusieurs projets de coopération multilatérale avaient commencé à être exécutés et d'autres étaient envisagés.

29. Le représentant du Centre de recherche et de développement scientifiques et industriels du Zimbabwe a décrit les expériences réalisées dans son pays avec des systèmes spatiaux d'alerte en cas de catastrophe en Afrique australe. Si des applications de la télédétection avaient déjà été conçues pour l'extraction minière et la foresterie, le problème de la lutte contre la sécheresse n'était pas encore abordé de façon satisfaisante. L'intervenant avait également parlé de l'influence du phénomène El Niño qui, en 1997, avait provoqué des sécheresses dans certaines régions du Zimbabwe et de la nécessité de faire appel aux techniques spatiales pour atténuer les effets de telles catastrophes.

30. Le directeur du Programme de veille météorologique mondiale de l'OMM a fait un exposé sur le thème "La météorologie de l'an 2000 : l'impact de la télédétection". Les progrès généraux de la météorologie spatiale à partir de l'an 2000 comprendraient une meilleure détection des risques naturels, le recours accru aux applications, la rapidité et la précision accrues des prévisions et des alertes et des moyens renforcés de diffusion de l'information météorologique aux pays et au public. La sécurité et l'efficacité du trafic aérien et maritime, la productivité agricole, l'aménagement des forêts et des terrains de parcours, les prévisions météorologiques pour le grand public, la qualité de l'environnement ainsi que la compréhension de la climatologie et des changements climatiques en seraient améliorés.

E. Communications de représentants de l'industrie spatiale

31. La société Surrey Satellite Technology Ltd. (Royaume-Uni) était connue pour la mise au point de petits satellites (100 à 500 kg) permettant aux pays en développement d'accéder aux technologies spatiales à un coût abordable. Des programmes de transfert de technologie avaient été réalisés avec l'Afrique du Sud, le Chili, la Malaisie, le Pakistan, le Portugal, la République de Corée, Singapour et la Thaïlande. Ils avaient pour but de former des ingénieurs qui seraient la pièce maîtresse d'une industrie spatiale locale, de lancer les premiers microsatsellites nationaux et de faire la démonstration de leurs applications ainsi que de doter les pays bénéficiaires d'installations et de moyens dans le domaine spatial. Ces programmes portaient sur les microsatsellites et les stations au sol et comportaient une formation à la fois théorique et pratique. Les projets actuellement à l'étude concernaient la mise en place d'une constellation de microsatsellites destinés à surveiller les catastrophes, ainsi que d'une constellation de satellites de télécommunication sur orbite basse équatoriale, et l'envoi éventuel d'une mission scientifique sur la Lune qui supposerait une coopération internationale.

32. Argos, système mondial de localisation et de collecte de données par satellite conçu pour étudier et protéger l'environnement, était opérationnel depuis 1978. À l'heure actuelle, deux satellites à orbite polaire de l'Agence nationale d'étude de l'atmosphère et des océans (NOAA) recevaient et retransmettaient des signaux pour diverses applications, telles que l'observation des navires de pêche, des études de la faune et de la flore, l'océanographie, la volcanologie, l'hydrologie, la glaciologie et la météorologie. Il ne s'écoulait parfois pas plus de vingt minutes entre l'acquisition des données et leur transmission. Des milliers d'émetteurs marins, terrestres et aéroportés de moins de 1 kg – et dont certains ne dépassaient pas 25 g – étaient actuellement en service. Une version Argos 2 plus perfectionnée serait embarquée sur le satellite NOAA-K au début de 1998 ainsi qu'à bord du futur satellite à orbite polaire de la NOAA, destiné à la surveillance de l'environnement (POESS). En 1999, un instrument Argos 2, doté d'un dispositif de liaison descendante, serait mis sur orbite à bord du satellite ADEOS-2, et Argos 3 serait lancé plus tard à bord du satellite européen METOP-1.

33. ORBCOMM était le premier système mobile à satellites commerciaux sur orbite basse, permettant la transmission bidirectionnelle dans le monde entier de données sur bandes de fréquence étroites. Les deux premiers satellites étaient en orbite et la constellation complète, constituée de 28 satellites, entrerait en service en 1998. Techniquement, ce système reposait sur des satellites peu coûteux en orbite basse et du matériel d'abonné bon marché, offrant ainsi une solution économique pour des applications telles que le contrôle des données, la localisation de véhicules et de matériel lourd, ainsi que la collecte de données sur l'environnement et la messagerie.

34. ORBIMAGE avait lancé avec succès les satellites OrbView-1 et OrbView-2. OrbView-1, premier satellite de météorologie exploité par une société privée, fournissait principalement des données scientifiques et environnementales avec une faible résolution spatiale de 10 km et une haute résolution temporelle en vue de détecter les catastrophes. OrbView-2 était un satellite opérationnel, fournissant chaque jour des images en couleur de la planète avec une résolution spatiale de 1,1 km. Ses principales applications commerciales étaient la surveillance des zones côtières et de l'environnement, la navigation maritime, l'extraction de pétrole et de gaz en mer, l'atténuation des effets des catastrophes naturelles ainsi que la pêche côtière ou hauturière. OrbView-3 aurait une résolution de 1 et 2 m en mode panchromatique, de 4 m en mode multispectral et de 8 m en hyperspace spectral (280 bandes), ce qui compléterait les capacités des satellites existants.

35. La société Space Imaging EOSAT a constitué la plus grande constellation de satellites et d'instruments de cartographie aérienne, qui comprend en particulier les satellites Landsat, les satellites indiens de télédétection (IRS), le satellite canadien RADARSAT, le satellite japonais d'observation des ressources terrestres (JERS-1), et les satellites ERS-1 et ERS-2 de l'ESA. IKONOS 1, qui doit être lancé au début de 1998, fournira des images avec une résolution de 1 m en mode panchromatique et de 4 m en mode multispectral.

36. Dans son exposé sur l'enseignement à distance, le président de l'Association tunisienne de la communication a insisté sur les avantages que présentait l'utilisation des techniques spatiales dans ce domaine. En associant les capacités des satellites de télécommunication à l'interactivité que permettrait l'Internet, on ouvrirait de nouvelles perspectives aux applications du téléenseignement, ce qui serait particulièrement bénéfique pour les régions dont l'infrastructure est sous-développée.

F. Retombées et applications futures des techniques spatiales

37. L'Université internationale de l'espace (UIE) était un établissement d'enseignement à but non lucratif, spécialisé dans les programmes d'études multidisciplinaires avancées sur l'espace. L'un des deux projets qu'elle avait mis au point pendant la session d'été de 1997, à Houston (Texas), concernait les transferts de technologie. Il avait été question, plus particulièrement, des méthodes permettant d'accroître les transferts de technologie entre l'industrie spatiale et les autres secteurs. Le résumé ainsi que le rapport complet sur ce point pouvaient être commandés à l'adresse suivante : <publications@isu.isunet.edu>.

38. L'Institut de médecine aérospatiale du Centre allemand de recherches aérospatiales menait actuellement un certain nombre de projets dans le domaine de la télémédecine. Le projet Argonauta visait à mettre en place des réseaux régionaux de soins de santé en Argentine et au Chili, reliés à des centres médicaux allemands et italiens par des équipements mobiles et des satellites. Il restait toutefois à intégrer les pays en développement dans la société mondiale de l'information.

39. Avec le démarrage imminent des travaux d'assemblage de la station spatiale internationale en 1998, les vols habités étaient devenus le principal domaine de coopération internationale en matière spatiale. Bien que la plupart des pays en développement aient, à juste titre, accordé la priorité absolue aux télécommunications à la télédétection, quelques autres envisageaient de participer à des missions d'engins habités ou avaient déjà entrepris les premières démarches à cette fin. Lorsqu'un pays avait décidé d'embarquer une charge utile sur une plate-forme visitable, le plus difficile pour lui était de trouver un vol qui lui convienne. SPACEHAB propose des services commerciaux complets aux entreprises et aux gouvernements. Les applications susceptibles d'intéresser les pays en développement comprenaient les recherches en microgravité, les recherches en sciences de la vie, l'analyse des phénomènes chimiques et biologiques et la recherche sur les matériaux.

II. OBSERVATIONS ET CONCLUSION

40. Considérant qu'il avait été démontré que les techniques spatiales, dans plusieurs domaines d'application, avaient été un moyen économique d'améliorer les infrastructures, les participants ont fait observer que les organisations internationales et les entités nationales devraient entreprendre des activités de coopération concrètes et ciblées en vue de promouvoir l'utilisation de techniques appropriées. On limiterait ainsi le risque de voir l'insuffisance des ressources nationales dans les pays en développement aboutir à une situation discriminatoire dans laquelle les techniques spatiales ne pourraient être utilisées au profit du développement de ces pays.

41. Afin de favoriser un développement durable et de contribuer au renforcement des capacités locales dans les pays en développement, la coopération internationale devait se concrétiser par :

a) Le transfert effectif de savoir-faire vers les pays en développement grâce à l'enseignement, la formation en cours d'emploi, la possibilité d'assister à des réunions, la constitution de réseaux et l'accès à l'information;

b) Le financement coordonné et ciblé des projets d'applications présentant une grande utilité pour les pays en développement, avec l'engagement de ces derniers de participer en fournissant des ressources humaines, techniques et financières;

c) La création de débouchés pour les entreprises locales, grâce à des coentreprises avec des sociétés de pays plus développés.

42. Les organisations internationales ont été exhortées à jouer un rôle décisif en faisant en sorte que les mesures ci-dessus soient mises en œuvre aussi rapidement et aussi largement que possible, et les gouvernements des pays en développement ont été instamment invités à considérer les techniques spatiales comme un moyen économique d'améliorer les infrastructures et, en conséquence, à engager des ressources humaines et financières pour promouvoir leur utilisation à l'échelon national.

43. Il a été préconisé de créer un organe consultatif international sur les techniques spatiales, auquel se réfèreraient les institutions des pays en développement souhaitant faire davantage appel aux techniques spatiales à l'échelon national. Cet organe devrait notamment :

a) Veiller à ce que soient disponibles des brochures d'information simples mais concrètes sur les coûts et les avantages que l'on pouvait attendre des projets d'applications;

b) Fournir aux pays en développement des informations précises, complètes et faciles d'accès sur les résultats obtenus grâce à l'utilisation des techniques spatiales, sur les sources d'informations spécifiques ainsi que sur les possibilités d'assister à des manifestations et réunions;

c) Aider les institutions des pays en développement à définir leurs besoins en matière d'analyse des coûts et des avantages que procurerait l'utilisation des techniques spatiales dans les activités locales; et

d) Conseiller les institutions des pays en développement sur la manière d'élaborer des projets d'applications spatiales de manière à attirer des partenaires et des investisseurs internationaux.

44. Les participants ont également rappelé les nombreux problèmes qui avaient déjà été soulevés lors des débats des précédents ateliers, en particulier :

a) Si un certain nombre d'applications – par exemple, la foresterie, l'étude de l'occupation des sols et du couvert végétal, la géologie et la surveillance de l'agriculture – étaient déjà proches de la maturité opérationnelle, la disponibilité et la normalisation des ensembles de données ainsi que, dans de nombreux cas, le prix des techniques

spatiales étaient de graves motifs de préoccupation, en particulier pour les pays en développement qui pourraient bénéficier le plus de ces applications;

b) Parmi les principaux obstacles à l'utilisation des techniques spatiales dans les pays en développement figuraient l'absence de possibilités de formation, la faiblesse numérique du personnel qualifié et l'insuffisance, voire la non-existence, des infrastructures. Il faudrait donc définir les besoins des pays en développement en tenant compte des ressources dont ceux-ci disposent;

c) Il était urgent de faire prendre davantage conscience aux décideurs des possibilités offertes par les applications des techniques spatiales et de leur utilité pour l'amélioration des infrastructures ainsi que des programmes de coopération existants qui visaient à assurer un développement durable.

45. Les participants ont conclu que l'utilisation des techniques spatiales pour l'établissement de cartes des ressources naturelles s'était révélée être d'un bon rapport coût-efficacité, en particulier lorsqu'il s'agissait d'améliorer les infrastructures dans certains pays en développement. Le manque de ressources nationales ne devrait donc pas être considéré comme un obstacle empêchant de recourir à ces techniques pour résoudre les problèmes, car les avantages qui en découleraient compenseraient largement les importants investissements initiaux qu'elles nécessiteraient pour des ressources naturelles et l'amélioration des infrastructures.

Notes

¹Voir le *Rapport de la deuxième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique*, Vienne, 9-21 août 1982 (A/CONF.101/10 et Corr.1 et 2), partie I, sect. III.F, par. 430.

²*Documents officiels de l'Assemblée générale, cinquante et unième session, Supplément n° 20 (A/51/20)*, sect. II.B, par. 39.