



# Assemblée générale

Distr.: Générale  
19 janvier 1998

FRANÇAIS  
Original: ANGLAIS

## Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

### Rapport de l'atelier ONU/Fédération internationale d'astronautique sur l'élargissement de la communauté des utilisateurs des applications des techniques spatiales dans les pays en développement

Melbourne (Australie), 24-27 septembre 1998

#### Table des matières

|   | Paragraphe | Page |
|---|------------|------|
| I. INTRODUCTION .....   | 1-12       | 2    |
| A. Historique et objectifs .....  | 1-5        | 2    |
| B. Programme de l'atelier .....   | 6-7        | 3    |
| C. Participants .....   | 8-12       | 3    |
| II. OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS .....   | 13-17      | 3    |
| III. COMMUNICATIONS ET DEBATS .....   | 18-55      | 4    |
| A. Mise en évidence et développement des applications spatiales<br>dans les pays en développement.....                      | 21-23      | 5    |
| B. Formation des usagers aux applications spatiales.....  | 24-33      | 6    |
| C. Systèmes de petits satellites et de microsatsellites pour<br>promouvoir les capacités et les applications spatiales..... | 34-37      | 8    |
| D. Technologies spatiales pour la gestion des catastrophes .....  | 38-42      | 9    |
| E. Communications par satellites et applications: systèmes mobiles<br>et terminaux à très petite ouverture .....            | 43-45      | 10   |
| F. Applications pour l'observation de la Terre.....   | 46-53      | 11   |
| G. Perspectives d'avenir .....  | 54-55      | 13   |

## I. 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)<sup>i</sup>, 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 quarantième session, tenue en juin 1997, a souscrit au programme d'ateliers, de cours de formation et de séminaires proposés pour 1998 par le spécialiste des applications des techniques spatiales.<sup>ii</sup> Par la suite, l'Assemblée générale, dans sa résolution 52/56 du 10 décembre 1997, a approuvé le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales pour 1998.

2. Le présent rapport contient un résumé des communications et des débats de l'atelier ONU/Fédération internationale d'astronautique sur l'élargissement de la communauté des utilisateurs des applications des techniques spatiales dans les pays en développement. Cet atelier a été organisé dans le cadre des activités pour 1998 du Bureau des affaires spatiales du Secrétariat de l'ONU, au titre du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales. Huitième d'une série organisée par l'ONU, l'atelier s'est tenu à Melbourne (Australie), et a immédiatement précédé le quarante-neuvième Congrès de la Fédération internationale d'astronautique (FIA). L'atelier a été appuyé localement par le Cooperative Research Centre for Satellite Systems.

3. Les communications faites lors des sept précédents ateliers ONU/FIA tenus de 1991 à 1997 en Autriche, au Canada, en Chine, aux États-Unis d'Amérique, en Israël, en Italie et en Norvège avaient démontré l'utilité des applications des techniques spatiales pour accélérer le développement social et la croissance économique, de même que pour protéger l'environnement dans les pays en développement. Les applications en météorologie par satellite, en télécommunications par satellite, les applications d'observation de la Terre et l'usage des systèmes de navigation, de positionnement et de localisation par satellite en sont des exemples bien connus. Toutefois,

malgré la diversité des applications potentielles, nombre d'entre elles restent réservées à un nombre relativement petit d'utilisateurs formant une communauté spécialisée. Dans les pays en développement surtout, les utilisateurs potentiels et les décideurs ignorent purement et simplement les pleines capacités et les avantages des applications des techniques spatiales.

4. L'atelier a axé ses travaux sur la manière dont les applications des techniques spatiales pouvaient servir une communauté élargie et plus variée d'utilisateurs. Il a aussi visé à ce qui suit: aider les pays en développement à établir et à renforcer leur capacité nationale de technologies et d'applications spatiales; leur donner un aperçu des avantages de l'établissement d'entreprises industrielles et institutionnelles rentables dans certains domaines des sciences et techniques spatiales; explorer la possibilité d'une coopération scientifique et technique accrue entre pays en développement et pays développés, ainsi qu'entre les pays en développement eux-mêmes; et envisager d'éventuelles actions en coopération faisant intervenir l'industrie spatiale et les pays en développement. Ces objectifs ont été poursuivis en identifiant les obstacles existants, en suggérant des solutions possibles et en présentant des applications nouvelles et novatrices des techniques spatiales. L'atelier avait aussi pour but de donner aux participants l'occasion de rencontrer des représentants de l'industrie spatiale, et donc de mieux connaître les besoins et les exigences auxquels il devrait être répondu pour lancer des actions ensemble. Les observations des participants et les conclusions formulées à l'occasion de l'atelier enrichiront par ailleurs les débats de la troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III), qui se tiendra à Vienne du 19 au 30 juillet 1999.

5. Le présent rapport, qui rappelle les origines de l'atelier et en décrit les objectifs, rend aussi compte des communications et des débats, des observations faites et des conclusions atteintes par les participants, et a été établi pour être soumis au Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique à sa quarante-deuxième session, et au Sous-Comité scientifique et technique à sa trente-sixième session. Les participants feront rapport directement aux autorités compétentes de leur 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. Le programme de l'atelier avait été établi pour mettre en évidence la manière dont les pays en développement pourraient tirer parti de l'utilisation des techniques spatiales à des fins de développement économique et social, et comment la communauté des utilisateurs, et donc aussi la communauté des bénéficiaires, pourrait être élargie. Les travaux de l'atelier se sont articulés autour de six séances, au cours desquelles 28 communications ont été présentées. Les séances ont été l'occasion d'échanges dynamiques d'informations, d'observations, de questions, de recommandations et de suggestions. Par ailleurs, plusieurs brèves communications ont été présentées par des participants de pays en développement et ont donné une bonne idée de l'état des applications des techniques spatiales dans ces pays. Une conférence-débat, suivie d'un échange de vues ouvert, a clôturé 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, au nom des organismes de coparrainage, avait invité les 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 à 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 le Gouvernement de l'Australie, l'ONU, le Centre national d'études spatiales (CNES, France), et la FIA 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 organisateurs de l'atelier ont aussi pris en charge les frais

d'inscription et les frais de logement et de subsistance de participants de pays en développement au quarante-neuvième congrès de la FIA, qui a suivi immédiatement l'atelier ONU/FIA, leur permettant ainsi d'échanger des vues avec leurs collègues dans le cadre de l'un des plus importants événements internationaux consacrés à l'espace.

10. Plus de 100 participants ont pris part à l'atelier, au nombre desquels des représentants des pays suivants dont la participation a été prise en charge: Argentine, Azerbaïdjan, Bangladesh, Brésil, Cambodge, Chine, Inde, Indonésie, Iran (République islamique d'), Kenya, Malaisie, Mongolie, Maroc, Nigéria, Ouzbékistan, Pakistan, Philippines, République de Corée, République populaire démocratique Lao, Soudan, Sri Lanka, Tunisie, Zambie et Zimbabwe.

11. Des communications ont été faites par les représentants des organisations suivantes: Bureau des affaires spatiales, Arthur C. Clarke Institute of Modern Technologies (Sri Lanka), Organisation nationale de recherche spatiale et de télédétection du Bangladesh, Agence spatiale brésilienne, Académie chinoise des techniques spatiales, Centre royal de télédétection spatiale du Maroc, Agence spatiale européenne, Organisation indienne de recherche spatiale, Université internationale de l'espace, Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace (NASA) des États-Unis, Agence nationale japonaise pour le développement spatial, Laboratoire aérospatial national des Pays-Bas, Commission pakistanaise de recherche sur l'espace et la haute atmosphère, et Université de Nouvelles Galles du Sud (Australie).

12. Des exposés ont aussi été faits par des représentants de l'industrie privée, à savoir: Alcatel (France), AUSSPACE (Australie), BRAZSAT (Brésil), Iridium (États-Unis), Northrop Grumman Corporation (États-Unis), Geomatic Technologies/SpaceImaging (Australie/États-Unis), SPACEHAB (États-Unis), Surrey Satellite Technology Ltd. (Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord), Telstra (Australie), The Aerospace Corporation (États-Unis) et WorldSpace India (Inde).

## II. Observations et conclusions

13. Certains des organisateurs de la série d'ateliers ONU/FIA qui avaient participé à toutes ces rencontres ont noté que les pays en développement étaient de plus en plus au fait des activités spatiales, et y prenaient part. Les communications faites par les participants venant de

pays nouvellement engagés dans les applications spatiales et venus des pays en développement en général ont donné une image saisissante des activités spatiales de ces pays, quoiqu'ils soient encore confrontés à certains obstacles dans la mise en œuvre régulière et continue de ces activités en raison de problèmes de diverses natures. Ces problèmes tenaient notamment à l'éducation et à la formation de spécialistes, à l'utilisation optimale de services d'experts, aux besoins de coopération régionale et mondiale, ainsi qu'à l'importance de convaincre les politiques et les décideurs.

14. Les participants de pays en développement comptaient souvent sur l'ONU pour lancer et animer des programmes. Or l'ONU ne disposait que de ressources limitées, et le Bureau des affaires spatiales se bornait à mener les activités qui lui étaient confiées conformément aux directives fournies par le Comité. Il appartenait donc aux participants à l'atelier et aux experts des pays en développement en général de se faire entendre des décideurs et des responsables des politiques de leur pays pour les persuader d'assumer un rôle plus actif au sein du Comité. UNISPACE III serait une tribune idéale pour présenter les besoins des États nouvellement représentés dans l'espace et des pays en développement et pour tracer la route à suivre en vue d'établir une coopération régionale et mondiale dans le proche avenir. La prise de conscience devait se faire à l'échelon national et ne devait pas être subordonnée à des initiatives extérieures.

15. Plusieurs participants ont souligné qu'il était besoin que les agences spatiales régionales permettent de partager, à l'échelon régional, certaines solutions. Tout particulièrement dans le domaine des projets portant sur les petits satellites, par exemple, le développement d'une constellation de satellites de télédétection pour donner l'alerte et gérer les secours devrait être encouragé, plutôt que de mettre en place, à grands frais, des systèmes indépendants dans chaque pays. Plusieurs organisations et comités sont déjà en place pour coordonner les activités de télédétection et les applications spatiales, et les pays en développement devraient saisir l'occasion offerte par UNISPACE III pour établir des liens avec ces entités et leur faire connaître leur point de vue. Les participants ont été invités à se mettre en rapport avec leur délégation nationale à UNISPACE III afin que des contacts appropriés puissent être établis avec les responsables des politiques et les décideurs de leur pays, qui pourraient à leur tour faire entendre ou appuyer leurs propositions auprès de l'ONU.

16. Il a par ailleurs été souligné qu'il était nécessaire, pour la poursuite du développement des

activités spatiales et l'utilisation des applications spatiales, de s'appuyer sur une détermination nationale se traduisant dans un plan à long terme. Les politiques spatiales devaient être établies en harmonie avec les autres politiques nationales en vigueur, en recherchant, pour réussir, un équilibre avec le secteur commercial. Les programmes et les cadres existants de coopération internationale devaient être utilisés et encouragés. Des organisations régionales devraient être établies pour promouvoir les applications spatiales dans le cadre d'une coopération internationale. Par ailleurs, l'éducation de la génération montante des futurs administrateurs et professionnels des activités spatiales était une condition préalable pour assurer la continuité et le succès du développement des activités spatiales dans les États nouvellement représentés dans l'espace et dans les pays en développement.

17. En ce qui concerne les programmes de recherche en microgravité, il a été recommandé que les futurs ateliers et conférences organisés par l'ONU continuent d'informer les États nouvellement représentés dans l'espace et les pays en développement des possibilités de prendre part aux projets correspondants.

### III. Communications et débats

18. Le Directeur du Bureau des affaires spatiales a souhaité la bienvenue aux participants au huitième atelier ONU/FIA. Dans son allocution liminaire, il a évoqué l'importance économique croissante des applications des techniques spatiales, dans le monde entier, et le gros écart qui demeurerait dans ce domaine entre les pays développés et les pays en développement. Le principal objectif de la série d'ateliers était d'identifier les obstacles qui empêchaient les pays en développement de tirer avantage de ces technologies. Des solutions devaient être élaborées pour corriger la situation et surmonter ces obstacles au moyen d'un engagement national accru et du renforcement de la coopération internationale. Dans ce contexte, les participants ont aussi été mis au courant des préparatifs d'UNISPACE III. La communauté spatiale internationale voyait dans cette conférence une étape majeure en direction de la préparation et de la coordination d'activités spatiales au début du 21<sup>ème</sup> siècle.

19. Le Directeur exécutif du Centre de recherche coopérative pour les systèmes satellitaires, dans son allocution de bienvenue, a examiné la situation et le rôle des applications des techniques spatiales dans le monde. Dans le passé, les techniques spatiales ont été élaborées et appliquées par les pays riches et industrialisés,

souvent motivés par des objectifs militaires. Le coût des techniques spatiales, les fortes différences politiques et le manque d'acquis technologiques ont empêché les pays plus petits et moins riches de bénéficier des techniques spatiales. Mais la situation a changé ces dernières années, les aspects politiques devenant moins importants et les applications spatiales prenant de plus en plus d'importance commerciale. Une expansion graduelle de la communauté des usagers des techniques spatiales était prévisible dans la mesure où des solutions meilleur marché, plus précises, plus diversifiées et plus accessibles deviendraient disponibles. Tous les pays - développés comme en développement - pouvaient d'ores et déjà tirer de grands avantages de l'utilisation des applications des techniques spatiales, élargissant ainsi la communauté de leurs utilisateurs.

20. Dans son allocution, le Président de l'Organisation indienne de recherche spatiale (ISRO) a fait le point des avantages des techniques spatiales pour la société. Actuellement, l'industrie mondiale de l'espace est devenue l'un des plus grands secteurs, avec un revenu annuel d'environ 80 milliards de dollars, et plus de 8 000 emplois répartis dans le monde. Si dans les pays développés les avantages de l'espace avaient des retombées sur pratiquement tous les segments de la société, les industries et les établissements d'enseignement et de recherche, les pays en développement quant à eux continuaient de subir des contraintes en termes de ressources, de politique et de connaissances, à différents niveaux, contraintes qu'il faudrait lever en opérant les ajustements adéquats dans les politiques, en assurant la mise en valeur des ressources humaines, en améliorant les cadres institutionnels et en faisant intervenir le soutien international, en association avec des mécanismes commerciaux équilibrés. Il a relevé les perspectives spectaculaires d'élargissement des applications spatiales. Près des deux tiers d'une population mondiale de six milliards de personnes vivaient dans les pays en développement. Ces quatre milliards de personnes possédaient moins de trois pour cent du nombre total de téléphones et 10 pour cent du total des récepteurs de télévision en usage aujourd'hui. La demande de communications mobiles allait croissant dans les pays en développement, comme le montrait le pourcentage des abonnés aux services de téléphonie mobile, qui y était comparable à celui des pays développés. Les autres applications étaient l'usage des systèmes d'information géographique (SIG) et des données de télédétection à des fins agricoles. L'accroissement de la population rendait nécessaire de faire passer la productivité agricole de son niveau actuel de une à deux tonnes à l'hectare

jusqu'à quatre à cinq tonnes à l'hectare. Les données de télédétection permettaient aussi d'assurer l'accès à l'eau potable, et jouaient un rôle important dans la gestion des catastrophes et de leurs effets. Avec un taux d'alphabétisation supérieur à 98 pour cent et un revenu annuel par habitant dépassant 8 000 dollars dans les pays développés, contre 50 à 70 pour cent pour l'alphabétisation et un revenu annuel par habitant d'environ 600 dollars dans les pays en développement, les communications spatiales auraient un rôle considérable à jouer pour diffuser rapidement l'éducation auprès de populations illettrées dans les régions rurales.

### **A. Mise en évidence et renforcement de l'usage des applications spatiales dans les pays en développement**

21. Les recommandations et les objectifs déjà réalisés des ateliers antérieurs ONU/FIA ont été examinés, et un bref aperçu des activités actuellement menées par certains participants à la série d'ateliers a été présenté. Il a été rappelé que l'objet de ces ateliers était d'offrir aux pays en développement un terrain de rencontre pour discuter des concepts visant le développement et l'utilisation des sciences et techniques spatiales, adaptées à leurs besoins. Si certaines des recommandations des ateliers antérieurs avaient déjà été suivies d'effets et avaient permis de résoudre en partie certains problèmes, d'autres continuaient de requérir l'attention, y compris la nécessité de convaincre les responsables gouvernementaux et les décideurs des avantages des applications des techniques spatiales. Il a été noté que d'autres préoccupations récurrentes concernant les financements, l'acquisition de données, de matériel et de logiciel, l'éducation et la formation, ainsi que les utilisations finales et les investissements du secteur privé avaient été traitées et continueraient de l'être dans les ateliers futurs. Ces problèmes viendraient souvent à la surface dans les discussions à venir, car un nombre croissant de pays en développement commençaient à mettre en œuvre des applications des techniques spatiales et rencontraient des problèmes semblables dans les premières phases de mise en route.

22. L'expérience avait enseigné que, pour introduire avec succès les applications des techniques spatiales dans les pays en développement, il fallait trouver auprès des décideurs et des politiques le soutien voulu. Il était donc nécessaire de leur faire mieux connaître les avantages des applications des techniques spatiales. Le Directeur général de l'agence spatiale brésilienne a souligné les avantages que l'on pouvait attendre des applications des techniques spatiales, en particulier pour

améliorer la vie quotidienne des gens. Son exposé a porté sur l'expérience et les activités en cours au Brésil dans le domaine des techniques spatiales, et a mis en lumière les exigences multidisciplinaires et multitechnologiques du domaine spatial. Le partage des coûts entre le gouvernement et l'industrie, pour certaines activités spatiales, a aussi été débattu. L'importance des incitations budgétaires et le financement de l'éducation et de la formation, ainsi que de la recherche-développement, ont été soulignés. Le Brésil investissait dans un programme qui aurait pour effet de doter le pays d'une capacité indépendante d'accès à l'espace. Ce programme prévoyait le développement d'un véhicule de lancement, l'aménagement d'un site de lancement et la conception et la construction de satellites et d'appareillage à embarquer pour une large gamme d'applications. La coopération internationale avec des institutions partenaires en Argentine, en Chine, en France et aux États-Unis représentait pour le Brésil une bonne stratégie, en lui permettant de réduire les coûts et les risques de ses programmes. L'Agence spatiale brésilienne continuait d'identifier des entités et des pays susceptibles de devenir ses partenaires pour élaborer et développer des solutions communes.

23. Une fois le soutien politique assuré, les pays devraient entreprendre de rédiger des plans de politique spatiale pour coordonner efficacement et renforcer l'utilisation des applications des techniques spatiales. Le Directeur de l'Arthur C. Clarke Institute of Modern Technologies a fait observer que la mise en place d'une politique spatiale nationale était une condition préalable à l'usage coordonné des applications spatiales pour le développement d'un pays. La politique spatiale nationale devait être fonction des capacités technologiques et financières, ainsi que de la maturité dans la maîtrise des applications des techniques spatiales. Cette communication a mis l'accent sur la nécessité de bien envisager les ramifications des diverses applications des techniques spatiales, ainsi que les éléments essentiels qui devraient être intégrés dans la politique des sciences et techniques spatiales d'un pays en développement comme Sri Lanka. Il s'agissait notamment d'accepter de faire figurer les sciences et les techniques spatiales comme partie intégrante du domaine général des sciences et techniques, en poursuivant les deux objectifs ci-après: poursuivre le développement économique et rechercher le bien-être pour l'homme; donner la priorité au domaine d'applications spatiales dans lesquelles des résultats directs peuvent être obtenus et qui présentent des avantages perceptibles par l'homme de la rue; utiliser les connaissances et les techniques acquises par d'autres pays avancés plutôt que d'essayer de "réinventer la

roue"; dispenser une éducation et une formation aux sciences et technologies spatiales pour acquérir une certaine autonomie dans le domaine, et assurer que la politique spatiale ne puisse pas être détournée de ses buts par des gouvernements successifs.

## **B. Formation des utilisateurs des applications spatiales**

24. L'une des conditions préalables à la mise en œuvre effective de plans de politique spatiale est l'existence de personnels formés et expérimentés. Les possibilités de formation des spécialistes de l'espace, de même que l'éducation des utilisateurs des applications des techniques spatiales ont été l'un des principaux thèmes traités au cours des ateliers ONU/FIA précédents.

25. L'inauguration du Centre régional d'éducation aux sciences et techniques spatiales en Asie et dans le Pacifique, en 1995, le premier d'une série de centres analogues dont la création est prévue dans le cadre du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales, marquait une étape importante pour répondre aux besoins de formation et d'éducation de la région. Le Secrétaire scientifique de l'ISRO a présenté le travail du Centre, établi en Inde avec pour objectif d'accroître les connaissances et la compréhension des sciences et techniques spatiales chez les participants à ses programmes éducatifs, et contribuant ainsi au renforcement des capacités nationales et régionales. Dans l'avenir, le centre serait appelé à devenir un centre d'excellence en développant son rayonnement et en offrant des activités autres que l'éducation, par exemple dans les domaines de la recherche et des services de consultants.

26. L'Université internationale de l'espace (UIE) offre des programmes d'enseignement interdisciplinaire dans le domaine spatial. Un représentant de l'UIE a décrit les changements dans l'environnement politique mondial et l'évolution qui en résulte dans le secteur spatial. L'enseignement des disciplines spatiales doit s'efforcer de répondre aux nouveaux besoins et aux nouveaux défis d'un monde en mutation. Le caractère international des activités spatiales engendre un besoin de cadres multidisciplinaires ouverts aux perspectives multinationales pour assurer la liaison entre les différents groupes participant aux programmes spatiaux.

27. L'éducation est devenue une nécessité pour que l'humanité connaisse un avenir meilleur. Les pays en développement butent sur le problème de l'éducation

d'une population en fort accroissement dans les régions rurales. L'enseignement à distance au moyen des techniques satellitaires offre la possibilité d'assurer à quiconque sur la planète une éducation de haute qualité. Le Directeur général de WorldSpace (Inde) a décrit le système de radiodiffusion sonore numérique de WorldSpace, qui se compose de trois satellites géostationnaires, et son utilité pour le télé-enseignement et diverses applications répondant aux besoins actuels d'enseignement à distance dans les zones rurales. Quoique les terminaux récepteurs soient encore relativement coûteux, il est escompté que les prix finissent par baisser. Ce système a été intégralement conçu pour tenir compte des conditions ambiantes dans les pays en développement, par exemple en équipant les récepteurs de batteries alimentées à l'énergie solaire. Le système WorldSpace diffusera principalement des programmes éducatifs axés sur l'enseignement aux adultes. Il sera aussi utilisé pour apporter au personnel enseignant des documents et aides à l'enseignement.

28. Le Directeur chargé de la commercialisation et du développement de la Northrop Grumman Corporation a donné un aperçu des principales activités de sa société dans le domaine des applications des techniques spatiales susceptibles d'intéresser les pays en développement, et en particulier du futur radar à synthèse d'ouverture (RASO) d'une résolution de cinq mètres développé pour les petits satellites. Un système radar peut fournir toutes les données météorologiques intéressant particulièrement les régions équatoriales qui sont fréquemment masquées sous la couverture nuageuse. La société assure aussi des formations au traitement des images dans son centre de formation à l'imagerie spectrale, sur une base commerciale. La société commercialise des SIG en temps réel qui permettent de relier des sources de données en temps réel et en temps quasi réel directement aux SIG pour permettre des décisions mieux informées en matière d'environnement et d'agriculture, pour l'utilisation durable des ressources naturelles, ainsi que pour le transport, l'hydrologie, la recherche et la surveillance, et les questions de défense. Pour l'avenir, l'objectif sera de combiner ces SIG avec des données en temps réel ou en temps quasi réel acquises par les satellites d'observation de la Terre. Une telle application représenterait un pas en avant important vers l'utilisation opérationnelle de données de télédétection à haute résolution, au-delà de ce qui est actuellement possible avec les données transmises par les satellites météorologiques ou les données des radiomètres de pointe à très haute résolution utilisés à faible résolution (de l'ordre du kilomètre), et permettrait d'exploiter ces données dans de nouveaux

domaines d'application, contribuant ainsi à élargir la communauté des utilisateurs des applications des techniques spatiales. Toutefois, en raison des contraintes technologiques dans l'espace et au sol, et de la puissance de calcul des ordinateurs, il faudra encore un peu de temps avant que ces SIG en temps réel utilisant des données de télédétection acquises par satellite soient commercialement disponibles.

29. Le Programme Sciences de la Terre de la NASA comporte de nombreuses activités intéressant la région Asie et Pacifique, et offre plusieurs perspectives de participation internationale. L'une de ces possibilités consiste à déployer, comme il a été récemment fait et comme il est encore prévu de le faire, des RASO embarqués à bord d'aéronefs parallèlement à des campagnes de cartographie, déjà accomplies et futures, utilisant des radars imageurs bande C (SIR-C) et X-RASO à bord de la navette spatiale. Des données ont été recueillies pour le compte d'organismes et d'universités des pays suivants: Australie, Brunei, Cambodge, Malaisie, Nouvelle Zélande, Papouasie-Nouvelle Guinée, Philippines et Thaïlande. Au nombre des applications, on pouvait citer l'étude des ressources culturelles, des utilisations des sols, des risques naturels, de la géologie, des ressources minières, et des zones urbaines. Des documents d'imagerie radar de la terre peuvent être obtenus sur l'Internet à l'adresse <http://southport.jpl.nasa.gov/>.

30. Le Programme international scientifique et éducatif GLOBE (Programme mondial d'éducation et d'observation pour la défense de l'environnement) réunit des étudiants, des enseignants et des scientifiques pour mieux faire prendre conscience de l'environnement dans le monde entier et contribuer à la connaissance scientifique de la terre, et pour faire avancer les étudiants dans les domaines scientifiques et mathématiques. L'initiative en a été lancée le 22 avril 1995, à l'occasion de la Journée mondiale de la Terre. Au plan international, le Programme GLOBE est mis en œuvre dans le cadre d'accords bilatéraux entre le Gouvernement des États-Unis et les Gouvernements des États partenaires. Plus de 120 États ont déjà manifesté leur intérêt pour GLOBE, et plus de 70 ont signé des accords à cet effet. Des mesures effectuées par GLOBE ont été retenues par la communauté scientifique internationale et sont utilisées pour les recherches en cours. Ces mesures portent notamment sur les paramètres atmosphériques et climatiques, hydrologiques, pédologiques et végétaux, et biologiques. D'autres informations sont disponibles sur le site Internet de GLOBE: <http://www.globe.gov/>.

31. A l'occasion de la première conférence-débat sur le thème "Élargir la communauté des utilisateurs des applications des techniques spatiales: perspectives et contraintes", les intervenants ont noté que la situation géopolitique mondiale changeait, et relevé la résonance de ce changement sur le développement des techniques spatiales. L'évolution du contexte économique et politique, qui entraînait la croissance des activités spatiales commerciales, la déréglementation des télécommunications et des différents secteurs du commerce, ainsi que l'intégration du marché mondial et l'instauration d'une société de l'information, avaient conduit à une demande accrue pour les applications des techniques spatiales. Cependant, dans certains pays, ces changements n'ont pas eu les retombées attendues, notamment avec un accès plus facile aux avantages des techniques spatiales. Ils peuvent avoir au contraire donné lieu à des contraintes qui empêchent des utilisateurs potentiels de bénéficier de ces possibilités. L'une des raisons en est que les politiques nationales n'évoluent pas au même rythme que les technologies et doivent être revues. Les participants ont conclu que les gouvernements devraient offrir des incitations et encourager la concurrence dans le secteur privé, mais devraient parallèlement continuer de financer et de mener les activités liées à l'espace nécessaires au bien-être de la société (par exemple dans les domaines de l'éducation et de l'environnement) qui ne se prêtaient pas encore à être exploitées sur une base commerciale.

32. Les participants ont suggéré que le Bureau des affaires spatiales institue un programme spécifiquement conçu pour éduquer les politiques et le législateur aux applications spatiales et aux avantages qui en découlaient. L'obstacle du langage entre décideurs ou utilisateurs potentiels et spécialistes de l'espace, par exemple à cause d'un excès de termes techniques ou juridiques, pouvait être effectivement un obstacle majeur. L'espoir a été exprimé qu'un programme qui tiendrait compte de cette difficulté puisse contribuer à accélérer la formulation de plans de politique spatiale et favoriser l'engagement des pays vis-à-vis de la mise en œuvre et de l'utilisation opérationnelle des applications des techniques spatiales. Il a été noté que le bureau avait déjà été chargé d'organiser UNISPACE III, qui se tiendrait à l'échelon ministériel. Pour préparer cette conférence, un ensemble de 12 documents de fond avait été constitué, chacun contenant un résumé de la situation et des avantages des applications des techniques spatiales, rédigé en langage courant. Les participants sont convenus que la sensibilisation devait commencer à l'échelon national.

33. L'un des principaux problèmes, du point de vue des pays en développement, est le passage à la phase opérationnelle des applications de télédétection. Une comparaison a été faite entre le domaine de la télédétection et les communications par satellite. Le marché de la télédétection n'a pas progressé aussi rapidement que celui des communications par satellite. Les projets de télédétection se sont pour l'essentiel limités à des applications pré-opérationnelles. Le problème tient au fait que l'exploitation des applications de télédétection consiste à vendre des informations, et non pas des données, comme dans le cas des télécommunications. Toutefois, il s'est révélé difficile de faire la juste synthèse des informations pertinentes et utiles aux décideurs. Dans d'autres cas, on obtient bien des informations de synthèse fiables, mais il est difficile de convaincre les décideurs d'en faire effectivement usage.

### **C. Systèmes de petits satellites et de microsattellites pour promouvoir les capacités et les applications spatiales**

34. Le Secrétaire général de l'Académie chinoise des techniques spatiales a exposé l'histoire du programme chinois de petits satellites. La Chine épousé la tendance mondiale qui est au développement de petits satellites, dont les délais d'étude, de développement et de réalisation sont plus brefs et qui sont moins coûteux à construire et à lancer. Plusieurs projets en sont à la phase de développement technique, ou dans la phase d'étude conceptuelle. Le satellite Practice-5 (SJ-5) effectuera des missions d'expérimentation scientifique et technique et validera la technologie de la plate-forme. Le premier satellite d'application utilisant la plate-forme du petit satellite en mission opérationnelle sera Oceansat-1 (HY-1). Il sera utilisé principalement pour l'observation de la distribution des poissons de mer, des ressources nécessaires à la reproduction des organismes marins et de la distribution des sédiments et du sable à l'embouchure des fleuves et devant les ports. L'un des projets en phase d'étude conceptuelle est celui du petit satellite à mission multiple Asie-Pacifique (SMMS), développé en coopération avec d'autres pays d'Asie. Le SMMS sera basé sur le bus plate-forme du satellite SJ-5, et sera principalement affecté à des missions de télédétection. Des expériences de communication en bande Ka et sur le milieu spatial, ainsi qu'une constellation de satellites de surveillance de l'environnement et des catastrophes sont par ailleurs à l'étude. Cette dernière consistera en un ensemble de six satellites en orbite basse, quatre d'entre eux fonctionnant en régime optique, et deux satellites équipés de RASO

permettant de faire des observations dans toutes les conditions météorologiques. La Chine est convenue de l'utilité de systèmes d'observation radar à la suite des inondations catastrophiques qu'a connus le pays en 1998. Cette constellation de petits satellites permettrait d'obtenir une bonne résolution temporelle et une résolution spatiale raisonnable, pour des coûts acceptables.

35. Le Directeur général adjoint du Département des affaires étrangères de l'Administration nationale spatiale chinoise a fait valoir le rôle des technologies spatiales dans la planification, le suivi et la gestion des ressources. Il a donné une description détaillée du fonctionnement et des objectifs du projet SMMS, qui a été lancé dans le cadre de la série de conférences de coopération multilatérale Asie-Pacifique pour les techniques et applications spatiales. À cet égard, un mémorandum d'accord de coopération au projet SMMS a été signé le 22 avril 1998 à Bangkok par la Chine, l'Iran (République islamique d'), la Mongolie, le Pakistan, la République de Corée et la Thaïlande. Le Gouvernement chinois se félicite par ailleurs d'autres perspectives de coopération bilatérale et multilatérale avec d'autres États, l'accent étant mis sur le développement de petits satellites pour tirer parti des avantages de cette technologie dans la perspective du développement durable.

36. L'Administrateur principal de Surrey Satellite Technology Ltd. (SSTL) a décrit les projets de petits satellites que développent SSTL et le Centre spatial du Surrey en coopération avec d'autres pays, et les transferts de technologies accomplis dans ce cadre. SSTL est bien connu pour ses programmes de petits satellites, qui offrent aux pays en développement la possibilité de se doter de capacités propres d'élaboration de programmes satellitaires nationaux dans un laps de temps relativement court et dans une gamme de coûts réaliste. Il a aussi évoqué des programmes futurs, y compris le développement d'une constellation de petits satellites pour donner l'alerte, suivre et atténuer les effets des catastrophes, ainsi que la possibilité de missions lunaires et interplanétaires. Le Surrey Space Club, forum d'États nouvellement représentés dans l'espace et ayant l'expérience de projets de petits satellites, a été constitué avec pour objectif de renforcer la coopération internationale, et le cas échéant d'entreprendre des projets conjoints de petits satellites à l'échelon international.

37. Un représentant d'Alcatel Espace a décrit le bus satellite ultra-léger Protée, et ses spécifications

techniques. Ce bus peut être adapté à un large éventail de missions spatiales. Les domaines d'application incluent les télécommunications, la navigation, l'observation de la Terre et les sciences de la Terre. Avec une capacité de 300 kilogrammes et une puissance de 300 Watts, la plate-forme Protée est conçue pour répondre aux exigences de missions spatiales trop importantes pour les petits satellites (dans la plage de 100 kilogrammes) et trop petites pour les grands satellites (plus de 1 000 kilogrammes). Les possibilités de coopération et de participation vont de la livraison du module de service standard à la livraison d'un satellite complet et à la réception en vol du système intégral. La plate-forme Protée peut aussi être utilisée comme base générique pour le développement de bus satellite spécialisés dans la plage de 300 à 1 000 kilogrammes. La plate-forme sera utilisée par le satellite Jason I, qui accomplira une mission océanographique faisant intervenir la coopération d'Alcatel, du CNES et du Jet Propulsion Laboratory de la NASA, pour remplacer le satellite Topex-Poseidon, et, dans le satellite scientifique COROT, pour une mission d'étude de la structure interne d'étoiles et pour la détection de planètes au-delà du système solaire.

#### **D. Techniques spatiales et gestion des catastrophes**

38. Les catastrophes naturelles et dues à l'homme posent beaucoup de problèmes dans les pays en développement, qui souvent manquent des infrastructures requises pour réagir efficacement. Chaque année, ces catastrophes provoquent des pertes d'un coût humain et économique inacceptable. Les techniques spatiales, avec les satellites d'observation de la Terre et de télécommunications, permettent d'atténuer nombre de ces problèmes et de contribuer à stabiliser la situation plus rapidement. Certaines applications spatiales peuvent aussi être utilisées pour prendre des mesures préventives efficaces et pour donner l'alerte afin de réduire les pertes humaines et économiques lorsque la catastrophe frappe. Il est apparu d'autant plus important d'agir sur ce plan quand les participants à l'atelier ont appris qu'un spécialiste de l'espace du Bangladesh, qui devait faire une communication sur la gestion des catastrophes au moyen d'applications spatiales, serait dans l'impossibilité de participer à l'atelier en raison des inondations catastrophiques qui se produisaient dans son pays.

39. L'utilisation des systèmes de télécommunications pour la gestion des catastrophes a été illustrée par un représentant de Telstra, fournisseur de services australien qui a récemment mis en place un

nouveau service de télécommunications. Ce service est basé sur le système mini-M de l'Organisation internationale de télécommunications maritimes par satellite (Inmarsat), avec pour terminal un ordinateur portable. Ce système soutient favorablement la comparaison avec d'autres systèmes mobiles mondiaux de communications personnelles par satellite en termes de débit et de coût opérationnel, et serait particulièrement utile dans les situations où l'infrastructure terrestre de télécommunications est indisponible ou inopérante. Des terminaux basés sur des versions antérieures de ce système ont été utilisés avec succès dans des situations de crise partout dans le monde.

40. Au cours de la deuxième conférence-débat sur le thème "Coopération internationale et régionale: petits satellites et projets d'alerte rapide en cas de catastrophe", les participants ont souligné que les facteurs déterminants pour la surveillance et l'atténuation des conséquences des catastrophes étaient non seulement la résolution spatiale et spectrale, mais aussi la résolution temporelle. Pour certains types de catastrophes, par exemple les inondations, les systèmes radars à synthèse d'ouverture ont des avantages sur les systèmes optiques, ne serait-ce que parce qu'ils permettent d'acquérir des images quelles que soient les conditions météorologiques. Toutefois les systèmes RASO restent, par rapport aux systèmes optiques, coûteux du point de vue tant de l'acquisition des données que du traitement de l'imagerie. Il a été suggéré que le remplacement progressif de l'utilisation de données optiques par des données obtenues par des capteurs dans le proche infrarouge, puis par des données RASO puisse constituer une approche praticable pour les besoins des bureaux d'intervention rapide n'ayant que peu ou pas d'expérience de la télédétection.

41. Les applications spatiales au suivi des catastrophes représentaient un bon moyen de convaincre les gouvernements des mérites des techniques spatiales. Par exemple le Gouvernement indonésien a renforcé son appui aux applications de télédétection après les incendies de forêts de 1997, qui ont provoqué d'énormes dommages et d'immenses pertes économiques. Un effort de grande envergure était nécessaire pour progressivement faire connaître aux responsables de l'atténuation des effets des catastrophes ces nouvelles technologies. La mise en œuvre de techniques spatiales dans les applications de gestion des catastrophes se heurtait souvent à des résistances, car les responsables n'étaient pas toujours disposés à accepter ces nouvelles technologies. Une formation bien structurée et des

programmes d'initiation étaient donc des préalables nécessaires à l'introduction des technologies spatiales.

42. Avant d'entreprendre de développer un programme national de satellites, il était nécessaire de dresser tout d'abord un inventaire des ressources technologiques et humaines nationales, puis de dresser des plans à long terme avant de se lancer dans cette activité. Un engagement de longue haleine était nécessaire pour qu'un programme national de technologie satellitaire puisse conserver son dynamisme. Les participants ont aussi discuté de l'idée du partage de l'étude, du développement, des coûts et des avantages d'une constellation de petits satellites. Une analyse coût-avantages aiderait à établir les coûts d'un tel projet et de mieux informer les décideurs. Les participants ont conclu que la coopération multilatérale ou bilatérale à l'échelon régional à des projets de petits satellites devrait être encouragée et générerait une synergie qui produirait des avantages plus grands que la poursuite indépendante de programmes de recherche-développement dans chaque pays.

### **E. Communications par satellites et applications: systèmes mobiles et terminaux à très petite ouverture**

43. Fin 1998, les premières constellations opérationnelles de satellites de télécommunications ont été pleinement déployées. Les systèmes de satellites IRIDIUM et Orbcomm sont entrés en service. Plusieurs autres projets sont dans leur phase de conception ou d'essai. Les avantages des constellations de satellites résident dans leur couverture mondiale ou quasi mondiale, quelle que soit la nature de l'infrastructure locale de télécommunications. Le système IRIDIUM autorise les communications vocales entre deux points quelconques de la planète. Les aspects réglementaires restent les principaux obstacles à la fourniture de services dans tous les pays.

44. Alors que les systèmes mobiles mondiaux de communications personnelles par satellite ont été conçus pour assurer des débits de données suffisants pour les services de messagerie et les données vocales, les systèmes futurs seront conçus pour supporter les applications large bande. Le système Skybridge prévoit une constellation d'environ 80 satellites et donnera accès mondialement à des communications interactives multimédia à compter de la fin 2001 pour répondre à une demande croissante de communication de données à grande vitesse et d'applications large bande. Le système sera intégré dans les réseaux terrestres large bande

existants, et n'utilisera les liaisons satellites que lorsqu'elles sont essentielles pour réduire le coût global.

45. Les réseaux de terminaux à très petite ouverture (VSAT) fournissent toute une gamme de services appropriés aux communications d'affaires en Inde. La technologie VSAT est une solution idéale pour assurer des services de télécommunications aux utilisateurs des pays en développement, notamment dans les zones rurales où l'infrastructure de télécommunications est insuffisamment développée, ou pour les bureaux éloignés d'organisations géographiquement dispersées. Dans ce dernier cas, une station centrale plus importante reliée par le segment spatial aux différents sites extérieurs, qui sont équipés de petites antennes satellites, simples et relativement bon marché. Les applications vont de la diffusion d'informations boursières et de bulletins de nouvelles, de l'enseignement et la formation à distance, à la transmission de bases de données de prix, à la radiodiffusion sonore et à la prise en relais de publicités pour les réseaux VSAT unidirectionnels, jusqu'aux transactions interactives par ordinateur, à l'interrogation de bases de données, à la vidéoconférence, aux transactions bancaires et à l'exploitation de billetteries automatiques, aux systèmes de réservation, de communications vocales et de courrier électronique pour les réseaux VSAT bidirectionnels. Les réseaux VSAT indiens sont basés sur l'exploitation de la série de satellites nationaux indiens. Actuellement, quatre satellites sont opérationnels pour les télécommunications, la radiodiffusion et les services météorologiques. Dans un avenir pas très lointain, des satellites utilisant la bande Ka permettront d'assurer la connectivité avec un taux de transfert de données pouvant atteindre deux méga-octets par seconde entre les stations au sol équipées d'antennes paraboliques d'un diamètre ne dépassant pas 75 centimètres. Les VSAT ont un immense rôle à jouer pour traduire dans la pratique le concept du village mondial.

## F. Applications d'observation de la Terre

46. La télédétection depuis l'espace permet d'obtenir des informations essentielles pour la définition des politiques, l'utilisation des terres et du couvert terrestre, les applications environnementales et agricoles, et la planification de l'utilisation des ressources. Combiné en système d'information géographique avec des données provenant d'autres sources, par exemple des informations socio-économiques et démographiques, cet outil devient essentiel pour la mise en œuvre des stratégies nationales et locales de développement. Pour qu'un tel système puisse être appliqué avec succès dans

l'exécution de programmes d'importance majeure pour le pays, il faut que les conditions suivantes soient réunies: avoir l'adhésion des politiques et des décideurs au plus haut niveau; avoir formé un nombre critique de spécialistes bien qualifiés pour superviser le système; avoir mis en place des mécanismes efficaces de transfert des informations tirées des données aux spécialistes de l'application, et avoir formé ces derniers à l'exploitation de ces données pour aider à la prise de décision concrète; et enfin, assurer l'accès régulier et opportun de la communauté utilisatrice à l'information.

47. Le Centre royal de télédétection du Maroc utilise un SIG pour localiser et exploiter durablement les ressources. L'utilisation du SIG a été dictée par les contraintes de plus en plus sévères d'exploitation des ressources et par la complexité des phénomènes naturels. Comme il est nécessaire d'identifier les tendances à long terme de l'évolution des ressources et des phénomènes naturels, la meilleure façon de procéder consiste à combiner les données des SIG de différentes provenances permettant de saisir des interactions à différentes échelles (mondiale, régionale et locale). Les SIG pour le développement durable permettent d'intégrer toutes les composantes qui interviennent dans la gestion des ressources en utilisant une approche systémique visant à l'utilisation optimale de celles-ci. La disponibilité et la continuité des données, les problèmes de normes d'échanges de données, les questions de droits d'auteur et le manque d'expérience figuraient au nombre des obstacles à franchir pour mettre en œuvre un SIG. Ces obstacles ont dû être aplanis en améliorant l'éducation, la formation, les transferts de technologies et l'accès aux données. Plusieurs organisations professionnelles militent pour développer l'utilisation des SIG et pour résoudre les problèmes connus. Toutefois les utilisateurs des pays en développement ignorent parfois jusqu'à l'existence de ces organisations, ou même bien souvent ne peuvent se permettre de s'abonner aux publications pertinentes.

48. L'Agence nationale japonaise pour le développement spatial (NASDA) mène diverses activités dans la région Asie et Pacifique. Ces activités consistent en programmes d'éducation et de formation, projets pilotes, accords de réception de données satellitaires, accords d'utilisation de données, expérience en coopération et programmes de mise en réseau de données. Dans le cadre du projet pilote Asie-Pacifique, la NASDA a travaillé avec l'Indonésie et la Thaïlande à l'utilisation opérationnelle de données satellites pour la classification des rizières et l'évaluation des superficies, ainsi que pour la détection et l'identification de

ravageurs. A cet effet, les stations de réception au sol et les équipements de traitement associés au satellite JERS-1 et au satellite de pointe d'observation de la Terre ont été établis dans ces pays. En outre, le Système du réseau mondial de recherche (GRNS) a été conçu pour établir un réseau humain et pour élaborer des ensembles de données normalisées pour surveiller la désertification, le couvert forestier, exercer la gestion des ressources hydrologiques et de l'environnement côtier. Participent au GRNS l'Australie, la Chine, l'Indonésie et la Thaïlande.

49. Les technologies d'informations spatiales de télédétection, de positionnement et d'information géographique facilitent la manipulation des données environnementales pour donner des informations plus exactes et plus appropriées, utilisables pour prendre des décisions et gérer les ressources, mieux que jamais auparavant. L'expérience montre que le succès d'un quelconque programme de transfert de technologies est fonction du niveau de formation du personnel. Pour appuyer les applications de télédétection, deux formes d'assistance sont nécessaires, à savoir une assistance financière et une assistance technique. L'engagement financier en vue de la bonne mise en œuvre de la télédétection a été limité dans le passé, faute d'une stratégie globale à l'échelon des gouvernements, de l'industrie ou des institutions. Rares sont les gouvernements qui ont engagé suffisamment de crédits pour permettre à la télédétection et aux SIG de devenir pleinement opérationnels, sans parler des crédits affectés à la formation et à l'emploi du personnel nécessaire. Il est par conséquent nécessaire que les développeurs des techniques de télédétection et les organismes ayant vocation de transférer les technologies appuient et financent la mise en place et le maintien de programmes de formation à la télédétection, jusqu'à ce qu'un nombre suffisant d'utilisateurs potentiels ait adopté la technologie, et que la demande de personnel formé et capable soit bien établie.

50. Il est fréquent que les décideurs locaux choisissent de ne pas utiliser les données d'observation de la Terre parce qu'ils estiment que le coût en est élevé et parce que souvent aussi les informations requises ne sont pas immédiatement disponibles dans le contexte local. Pour pallier ces problèmes, le Laboratoire aérospatial national des Pays-Bas a élaboré RAPIDS, station au sol fonctionnant à partir d'un ordinateur personnel pour la réception de données optiques et de données radar. Grâce à cette station au sol, les données satellitaires peuvent être reçues directement et localement par l'organisation utilisatrice, de manière

relativement bon marché. Ce système a été développé de manière à fonctionner automatiquement, et à pouvoir être exploité sans soutien technique excessif, avec la capacité de recueillir des données relatives à la zone principale entourant l'utilisateur (plus ou moins 45 degrés en azimut). La station au sol est suffisamment souple pour recevoir les données provenant d'une gamme de satellites (satellites européens de télédétection ERS-1 et ERS-2, satellites japonais d'observation des ressources terrestres (JRES), et Système pour l'observation de la Terre (SPOT 1-4) (satellites français d'observation de la Terre)), permettant de travailler en mode multi-missions et multi-capteurs. Pour être facilement transportable, le système a été conçu pour occuper l'espace physique minimum. Le système fera l'objet de nouveaux essais durant la mousson (mars à octobre) au Bangladesh en 1999 pour donner des informations rapides sur les crues. Il est attendu que l'accès rapide et d'un bon rapport coût-efficacité à des données à haute résolution conduise à un développement explosif du transfert et de l'utilisation des applications utilisant les données de télédétection. À cet égard il faudra particulièrement veiller aux activités opérationnelles et à l'utilisation des technologies appropriées pour appuyer l'aspect opérationnel de la télédétection. RAPIDS est un exemple de ces technologies appropriées. Il permet en effet d'obtenir de grandes quantités de données de manière régulière et efficace. Davantage d'informations sur RAPIDS sont disponibles sur le site <http://www.neonet.nl/rapids/>.

51. La société Space Imaging commencera prochainement à distribuer commercialement des images panchromatiques d'un mètre et des images multispectrales de quatre mètres vers le milieu de 1999. Les données seront saisies par une nouvelle génération de satellites de télédétection, Ikonos-1 et Ikonos-2. La résolution des images fournies par ces satellites sera la plus élevée disponible sur le marché des applications civiles de la télédétection. Le balayage à faible intervalle (trois fois par jour au maximum) rendra possibles de nouvelles applications dans le domaine de l'aménagement des infrastructures, du transport, de la planification et de l'aménagement urbains, de l'aménagement du milieu et du territoire, de l'évaluation des catastrophes et de la gestion des ressources naturelles, outre de la sécurité nationale et mondiale.

52. La conférence-débat sur le thème "Accorder les besoins des pays en développement et les applications spatiales commerciales", a été l'occasion de discuter des besoins des pays en développement en ce qui concerne les communications par satellite et les applications de télédétection satellitaires et des aspects connexes de la

commercialisation des services. Alors que les communications par satellite sont utilisées à l'échelon personnel, les applications de télédétection ont principalement pour utilisateurs les institutions ou les organisations, et ne répondent pas directement à des besoins personnels. La large base d'utilisateurs est l'une des raisons pour lesquelles les systèmes de communication par satellite se sont développés sur un marché porteur, tandis que le marché des données de télédétection en est encore à un stade de développement, bien qu'il manifeste une croissance modeste. Pour corriger ce problème, il faudrait savoir insister sur la production de valeur ajoutée par les applications de télédétection intéressant les utilisateurs à l'échelon personnel. Cinq facteurs doivent donc être réunis pour que décolle le marché des données de télédétection, à savoir coût abordable, accessibilité, disponibilité et opportunité des données, et bien entendu sensibilisation des utilisateurs potentiels.

53. Les changements intervenus dans le secteur commercial de la télédétection, avec l'augmentation du nombre de fournisseurs de données résultant de la déréglementation des produits d'imagerie depuis la fin de la guerre froide, bénéficieront aussi aux utilisateurs. L'intérêt d'un équilibre entre les attentes des utilisateurs qui préfèrent recevoir gratuitement les données et les impératifs du secteur commercial qui doit rechercher le profit a aussi été débattu. Il continue de paraître délicat d'équilibrer les besoins des pays en développement et ceux des fournisseurs commerciaux de données. Toutefois la possibilité demeure que les deux parties y trouvent un avantage mutuel, et que toutes deux soient gagnantes si les fournisseurs de données réussissent à faire la preuve du rapport coût-efficacité favorable qu'offre l'utilisation de données de télédétection.

## G. Perspectives d'avenir

54. Avec le lancement des premiers éléments de la station spatiale internationale (SSI), il sera bientôt possible aux chercheurs de mener à son bord des expérimentations à long terme en microgravité dans un environnement spatial. Diverses initiatives ont déjà été lancées pour commercialiser les services de la SSI. Space Hab Inc. est l'une des premières sociétés privées à fournir des services pour le réapprovisionnement de la SSI, ainsi que pour la fourniture d'équipements pour un large éventail d'expériences spatiales. Elle commercialise de l'espace à bord de ses transporteurs logistiques et de ses modules pressurisés pour charge utile, et intervient aussi en qualité de consultant auprès des chercheurs pour transporter leurs expérimentations à bord de la SSI. Plusieurs institutions de pays en

développement, par exemple des universités d'Amérique du sud, participent d'ores et déjà à diverses expériences. Le coût élevé du transport des charges utiles jusque dans l'espace et de la réalisation d'expériences à bord de la SSI demeure l'un des principaux obstacles à surmonter, pour les pays développés comme pour les pays en développement, avant de parvenir à mener ces expériences de manière régulière. Néanmoins l'utilisation des véhicules à usage multiple actuellement en cours de développement pourrait un jour réduire considérablement le coût de l'accès à l'espace. Il importe par conséquent d'informer les institutions des pays en développement des possibilités de mener des recherches en microgravité, ce qui par exemple pourrait contribuer à élaborer des médicaments pour les grandes maladies qui provoquent des pertes humaines et économiques considérables dans ces pays.

55. Un représentant de BRAZSAT, société spatiale commerciale du Brésil, a développé la question de l'équilibrage des besoins des pays en développement et des applications spatiales de type commercial. BRAZSAT est l'un des principaux partenaires du programme spatial brésilien. Le Brésil n'a pas l'intention de réinventer la roue, et ses programmes spatiaux sont par conséquent conçus de manière à s'intégrer dans une coopération mondiale active. Le succès du programme spatial brésilien et ses efforts en vue de la commercialisation illustrent une fois de plus le fait qu'il importe avant tout de convaincre les responsables politiques et les décideurs des avantages qu'offrent les applications des techniques spatiales.

## Notes

---

<sup>i</sup> Voir 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), première partie, Section III.F, par. 430.

<sup>ii</sup> Documents officiels de l'Assemblée générale, cinquante-deuxième session, Supplément n°20 (A/52/20), par. 39.