



Assemblée générale

Distr.
GENERALE

A/AC.105/656
3 décembre 1996

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

COMITE DES UTILISATIONS PACIFIQUES
DE L'ESPACE EXTRA-ATMOSPHERIQUE

ATELIER ONU/FEDERATION INTERNATIONALE D'ASTRONAUTIQUE SUR L'ENSEIGNEMENT ET L'INFORMATION DU PUBLIC - LES TECHNIQUES SPATIALES ET LEURS APPLICATIONS DANS LE MONDE EN DEVELOPPEMENT

(Beijing, 3-6 octobre 1996)

TABLE DES MATIERES

	<i>Paragraphes</i>	<i>Page</i>
INTRODUCTION	1-9	1
A. Historique et objectifs	1-6	1
B. Participants	7-9	2
I. COMMUNICATIONS PRESENTEES ET DEBATS SOULEVES LORS DE L'ATELIER	10-47	3
A. Thèmes généraux	10-11	3
B. Développement durable	12-25	3
C. Aspects éducatifs des applications des techniques spatiales	26-38	5
D. Amélioration des infrastructures grâce aux systèmes spatiaux	39-47	7
II. OBSERVATIONS ET CONCLUSION	48-61	8

INTRODUCTION

A. Historique et objectifs

1. Par sa résolution 37/90 du 10 décembre 1982, l'Assemblée générale a fait siennes les recommandations de la deuxième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-

atmosphérique tendant à ce que le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales favorise la croissance de "noyaux" de techniciens autonomes et d'une base technique autonome pour ce qui est des techniques spatiales dans les pays en développement. A sa trente-huitième session, en juin 1995, le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a approuvé le Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales pour 1996 tel que recommandé par son Sous-Comité scientifique et technique à sa trentième-deuxième session. Par la suite, par sa résolution 50/27 du 6 décembre 1995, l'Assemblée générale a fait siennes les activités du programme pour 1996.

2. Le présent rapport contient un résumé des travaux de l'Atelier ONU/Fédération internationale d'astronautique sur l'enseignement et l'information du public - les techniques spatiales et leurs applications dans le monde en développement. Cet Atelier s'inscrivait dans le cadre des activités du Bureau des affaires spatiales pour 1996 et du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales. Il était le sixième d'une série organisée par l'ONU et s'est déroulé à Beijing en conjonction avec le quarante-septième Congrès de la Fédération internationale d'astronautique (FIA). Les précédents colloques et ateliers de cette série s'étaient tenus en Autriche, au Canada, aux Etats-Unis d'Amérique, en Israël et en Norvège.

3. Le principal objectif de l'Atelier était de faire mieux comprendre aux responsables de l'élaboration des politiques, aux décideurs et, d'une manière générale, au public des pays en développement les retombées des applications des techniques spatiales pour le développement national. Un autre objectif était d'attirer l'attention de la population sur les avantages découlant d'une application adéquate de ces techniques.

4. Sur la base des informations qui leur ont été communiquées, les participants ont débattu des moyens d'utiliser les techniques spatiales actuelles dans leurs programmes et projets en cours ou prévus. Ils ont également examiné la façon dont on pourrait encourager les médias à promouvoir différentes applications des techniques spatiales.

5. Des projets spatiaux nationaux et transnationaux ont été présentés lors de l'Atelier. Les communications faites à la réunion et les débats soulevés ont porté sur des questions spécifiques en rapport avec le thème principal de l'Atelier, à savoir l'importance des techniques spatiales pour un développement durable et la surveillance de l'environnement, les aspects éducatifs des applications de ces techniques et l'utilisation de systèmes spatiaux à l'appui des infrastructures terrestres.

6. Le présent rapport, qui rappelle l'origine de l'Atelier, en décrit les objectifs et présente les communications et observations faites, les débats menés et les conclusions adoptées par les participants, a été préparé pour examen par le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique à sa quarantième session et par son Sous-Comité scientifique et technique à sa trente-quatrième session. Les participants feront directement rapport aux autorités concernées de leurs pays.

B. Participants

7. L'ONU a invité des pays en développement à désigner des candidats pour participer à l'Atelier. Ceux qui ont été sélectionnés devaient être titulaires d'un diplôme universitaire dans l'un des domaines suivants : télédétection, communications, ingénierie, physique, sciences biologiques ou médicales ou d'autres domaines en rapport avec les thèmes de l'Atelier. Ils devaient avoir travaillé à des programmes ou projets ou dans des entreprises dans lesquels les techniques spatiales peuvent être utilisées. Des décideurs d'organismes nationaux et internationaux ont également été invités.

8. Les fonds alloués par l'ONU, la FIA, l'Agence spatiale européenne (ESA) et le Gouvernement chinois ont servi à payer les frais de voyage et l'indemnité journalière de subsistance de 31 participants de pays en développement pendant la durée de l'Atelier et du Congrès de la FIA ainsi que, pour certains de ces participants, les frais d'inscription au Congrès.

9. Au total, 93 représentants des Etats Membres et organisations internationales ci-après ont participé à l'Atelier : Bangladesh, Brésil, Cambodge, Chine, Egypte, Fidji, Inde, Indonésie, Kenya, République

démocratique populaire lao, Malaisie, Nigéria, Pakistan, Philippines, Sri Lanka, République arabe syrienne, République-Unie de Tanzanie et Tunisie; Bureau des affaires spatiales, Union internationale des télécommunications (UIT) et Organisation météorologique mondiale (OMM); Agence spatiale européenne (ESA), Société d'observation de la Terre par satellite (EOSAT), Fédération internationale d'aéronautique (FIA), Organisation internationale de télécommunications mobiles par satellites (Inmarsat), Organisation internationale des télécommunications par satellites (INTELSAT), Université internationale de l'espace et Institut international de levés aérospatiaux et sciences de la terre (ITC). La participation d'experts venus d'Autriche, des Etats-Unis, du Japon, des Pays-Bas et du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord a également contribué à la réussite de la réunion.

I. COMMUNICATIONS PRESENTEES ET DEBATS SOULEVES LORS DE L'ATELIER

A. Thèmes généraux

10. Des modèles d'application des techniques spatiales ayant fait leurs preuves ont été présentés lors de l'Atelier en vue de l'élaboration de principes généraux sur la façon dont les pays en développement peuvent utiliser ces techniques, notamment la télédétection et les systèmes de communications, pour protéger l'environnement et promouvoir le développement économique et social. Les représentants de chacun de ces pays ont exposé succinctement leur programme national. Cette présentation a été suivie de trois réunions de travail et d'un échange de vues ouvert. Les participants sont intervenus activement dans ces débats, en présentant des informations et en formulant divers commentaires, questions, recommandations et suggestions.

11. Des projets et programmes spatiaux nationaux et transnationaux ont été examinés au cours de la réunion et on a suggéré qu'il serait possible à l'avenir d'accroître la coopération scientifique et technique entre pays industrialisés et pays en développement ainsi qu'entre ces derniers.

B. Développement durable

12. Les principales ressources alimentaires viennent des zones rurales ou isolées, et l'infrastructure nécessaire au développement et à la gestion de l'agriculture et de la pêche est, d'une manière générale, lourde et coûteuse. Les applications récentes des techniques spatiales ont montré que l'on peut sensiblement diminuer les dépenses d'infrastructure en gagnant en efficacité. Lancée en 1992 et actuellement opérationnelle, l'observation en temps réel de l'environnement par satellite imageur en Afrique (ARTEMIS) est une illustration de ce qui peut être réalisé. Les informations obtenues grâce aux techniques spatiales permettent de surveiller la production céréalière et de déceler de façon précoce l'évolution de la situation alimentaire, en particulier dans les régions souvent frappées par la sécheresse. En outre, les données recueillies par satellite fournissent des informations sur la durée de persistance des nuages froids et l'état de la végétation.

13. Les forêts tropicales sont un élément important des écosystèmes de la Terre et une ressource précieuse pour de nombreux pays en développement. Elles sont situées dans certaines des zones les plus reculées de la Planète et sont la plupart du temps inaccessibles ou difficiles à surveiller par des techniques classiques. Toutefois, d'après des études réalisées sur la base de données obtenues à partir d'une cartographie thématique, on constate qu'il est possible d'établir un registre des forêts contenant un inventaire, bassin par bassin, des domaines forestiers classés par type de forêt. Ce registre a l'avantage d'offrir aux pays en développement une infrastructure pour élaborer des plans de gestion des forêts écologiquement durables.

14. A Sri Lanka, l'un des principaux sujets de préoccupation est le couvert forestier. Des levés d'occupation des sols ont été effectués à l'échelle de 1/100 000^e au moyen de photographies aériennes et de données fournies essentiellement par le satellite de télédétection indien (IRS), la cartographie thématique Landsat des Etats-Unis et le satellite français pour l'observation de la Terre (SPOT). Une carte du couvert forestier de Sri Lanka récemment actualisée montre que la superficie des forêts s'est considérablement réduite au cours de ces dernières décennies, d'où la nécessité de mettre en place des stratégies de préservation des forêts et de reboisement.

15. L'infrastructure nécessaire à la compréhension et à la gestion des ressources hydriques naturelles d'un pays par des techniques classiques est à la fois coûteuse et complexe. Le recours de plus en plus fréquent aux techniques spatiales pour observer les réseaux de cours d'eau et en établir la cartographie se fonde sur l'état actuel des connaissances scientifiques et constitue par ailleurs un mécanisme peu coûteux. Des études et des projets pilotes ont déjà permis de recenser les domaines dans lesquels des économies pourraient être réalisées pour réduire les coûts de deux tiers environ.

16. Grâce à des données-images visibles et infrarouges, on peut aujourd'hui évaluer raisonnablement les précipitations tombées sur un bassin fluvial particulier et avoir ainsi une estimation du ruissellement et du changement de débit des cours d'eau. De même, avec la nouvelle technologie par satellite, qui utilise en particulier les hyperfréquences, on peut obtenir des indications sur l'humidité à la surface du sol. La capacité de mesurer et de contrôler les quantités d'eau disponibles est peut-être l'un des aspects les plus importants de l'infrastructure requise pour gérer ces ressources naturelles, qui pourraient finir par se raréfier sérieusement à plus ou moins long terme.

17. Dans de nombreux pays en développement, les techniques spatiales en tant que nouvel outil du développement passeront par un long processus allant de la recherche et de la fabrication jusqu'à la commercialisation. Une application systématique de ces techniques au service du développement national nécessite un solide appui des pouvoirs publics. En Chine, pays en voie d'industrialisation, des efforts sont déployés pour élargir la portée des applications de ces techniques en vue d'un développement durable. Ainsi, l'Institut de technologie de Harbin forme de jeunes scientifiques à l'utilisation des techniques spatiales pour appuyer le développement social et économique.

18. Le gouvernement indonésien a chargé l'Institut national de l'aéronautique et des études spatiales (LAPAN) d'exploiter des stations de télédétection au sol afin d'acquérir des données provenant essentiellement du satellite européen de télédétection (ERS), du satellite japonais d'observation des ressources terrestres (JERS), du satellite d'observation des terres (LANDSAT) et du SPOT, contribuant ainsi à la gestion des ressources naturelles. Les données ainsi obtenues - concernant l'inventaire des forêts et des mangroves, l'évaluation des cultures de paddy et autres cultures, les phénomènes de sécheresses, d'inondations et d'incendies de forêts - sont communiquées aux organismes responsables pour être traitées et utilisées dans le cadre de projets. Plusieurs organes de coordination ont été mis en place récemment afin de coopérer avec le LAPAN, comme l'Agence nationale de coordination pour la gestion des catastrophes.

19. Au Brésil, le programme spatial national est géré par l'Agence spatiale brésilienne, chargée de coordonner les actions entreprises par les divers ministères conformément à la politique nationale en la matière. Cette politique a pour principal objectif de mieux utiliser les techniques spatiales pour accélérer le développement national et assurer une bonne gestion de l'environnement.

20. Plusieurs écosystèmes doivent être protégés au Brésil, la forêt ombrophile amazonienne et la forêt atlantique, par exemple. La politique spatiale brésilienne soutient le développement et la préservation de l'environnement grâce à des systèmes satellites offrant les services suivants : collecte et traitement des données, télédétection et traitement des données-images et développement de l'infrastructure nationale de télécommunications.

21. Le programme spatial indien a été conçu pour accélérer le développement national et améliorer le sort de l'homme. Vingt-cinq centres d'Etats pour les applications de la télédétection coordonnent et dirigent des programmes nationaux en faveur de la gestion des ressources naturelles et d'un développement durable. Les satellites de télédétection et les systèmes d'information géographique (SIG) sont de plus en plus utilisés pour établir la cartographie des ressources naturelles et gérer les risques. Des données socio-économiques et des études sur l'environnement réalisées dans ces centres sont souvent communiquées aux décideurs, qui s'en servent pour élaborer des politiques, prendre des décisions et établir des plans.

22. A titre d'exemple de l'application réussie de techniques spatiales dans des villages indiens, on peut citer les techniques de télédétection d'un bon rapport coût-efficacité qui ont été utilisées pour identifier les

ressources en terres et en eau en vue de dresser une carte des unités de base intégrées de ces ressources dans le district d'Anantapur, situé au sud-ouest de l'Etat d'Andhra Pradesh. Une cartographie détaillée des ressources naturelles a été entreprise à l'échelle de 1/50 000° grâce à des données recueillies par le satellite de télédétection du Service de ressaisie de l'information de l'Inde dit IRS-1A. Les diverses recommandations scientifiques formulées à partir de l'analyse de ces données ont été validées sur le terrain par plusieurs exercices en milieu rural.

23. Sur la base des résultats encourageants de l'étude pilote réalisée dans le district d'Anantapur, un projet national intitulé "Mission intégrée pour un développement durable" a été lancé dans 172 districts répartis dans tout le pays. Souvent touchés par la sécheresse et les inondations, ces districts, couvrant 45 pour cent de la superficie de l'Inde, étaient surveillés par un satellite de télédétection situé dans l'espace extra-atmosphérique.

24. Aux Philippines, le radar à synthèse d'ouverture (SAR) du satellite européen de télédétection (ERS-1) permet d'obtenir des informations sur les coulées de boue (lahars). Les principaux paramètres physiques à prendre en considération sont les accidents de terrain, la texture des images et la morphologie. S'il semble difficile à ce stade de dresser une carte précise des limites des lahars, l'imagerie radar, notamment les données du SAR d'ERS-1, jouera un rôle capital dans la surveillance de leur évolution en raison de sa capacité de détection tous temps. Les données obtenues par radar seront particulièrement utiles pour surveiller, pendant la période des typhons, la zone du Mont Pinatubo à travers la couverture nuageuse, qui perturbe les instruments de télédétection optique. La prise d'images par radar sera indispensable pour fournir en temps utile des informations exactes concernant les zones touchées par les lahars, ces informations devant permettre d'élaborer des stratégies destinées à atténuer les effets des catastrophes telles que les systèmes d'alerte précoce et les plans d'évacuation.

25. De nos jours, le rôle crucial que jouent les services météorologiques pour assurer un développement durable est parfaitement reconnu. Le réseau opérationnel de satellites relevant du Département de la veille météorologique mondiale de l'OMM observe de façon quasi permanente l'atmosphère, la lithosphère et l'hydrosphère de la Terre. Ce réseau, qui comprend actuellement six satellites en orbite géostationnaire et trois en orbite polaire, permet déjà d'apporter un soutien considérable aux zones rurales et isolées, mais on envisage d'augmenter le nombre de satellites et d'instruments mis à la disposition des pays en développement.

C. Aspects éducatifs des applications des techniques spatiales

26. Au Royaume-Uni, un mouvement visant à faire figurer l'enseignement des sciences de l'espace dans les programmes scolaires a été, du moins à ses débuts, lancé à l'initiative des enseignants et non pas imposé par les pouvoirs publics. L'impulsion a été donnée à la base, les enseignants et les éducateurs se servant des applications des techniques spatiales pour étayer leurs cours et améliorer l'assimilation des connaissances de leurs élèves. Un petit nombre d'enseignants motivés ont montré l'exemple à leurs collègues pour qu'ils se rendent compte de l'importance des données spatiales dans le développement de la capacité des élèves à apprendre dans le cadre du programme d'études officiel.

27. L'expérience acquise en apportant un soutien et une formation à distance par le biais de conversations personnelles peut être mise au service des pays en développement. Des formateurs et des conseillers compétents peuvent être consultés tous les jours si nécessaire, tant pour former des personnels clés que pour fournir des informations dans les pays intéressés. Ces personnels pourront à leur tour transmettre leurs connaissances ou assurer une formation aux citoyens de leurs pays respectifs, tout en gardant un contact régulier avec leurs formateurs où qu'ils se trouvent dans le monde.

28. A plus long terme, les pays en développement auraient également avantage à ce que leur population jeune soit mieux informée de ses programmes d'études et de ses besoins. Par la fourniture de données à l'échelle mondiale, les applications des techniques spatiales favorisent la compréhension de nombreux problèmes et permettent aux enseignants et aux éducateurs de ces pays d'inclure plus facilement l'étude de

l'espace dans leurs programmes d'enseignement, encourageant ainsi une meilleure compréhension des problèmes mondiaux chez les générations futures.

29. Qui plus est, le fait que les techniques spatiales facilitent les conditions de vie en milieu rural est un avantage qu'il ne faut pas sous-estimer. L'enjeu consiste à exploiter cet atout de manière à permettre le maintien et le développement des populations rurales, avec les avantages sociaux et culturels qui en découlent.

30. Il est crucial, par conséquent, d'encourager les enseignants et les éducateurs tant des pays développés qu'en développement à promouvoir l'utilisation des techniques spatiales afin de réaliser le maximum de progrès pour répondre aux besoins des utilisateurs.

31. Sur le continent africain, seuls quelques pays disposent d'établissements appropriés à l'enseignement des techniques spatiales. D'après les résultats d'une étude récente, la formation du personnel se fait plus souvent à l'étranger qu'en Afrique. De plus, selon une enquête minutieuse, de nombreuses applications de ces techniques ne sont que des projets ad hoc que l'on n'envisage pas de mettre en oeuvre sur une base durable.

32. Il conviendrait que les pays africains consacrent une part importante de leurs investissements à la formation de spécialistes qui appliqueront les techniques spatiales en vue du développement national, et en particulier de la gestion des ressources naturelles. Il se pourrait qu'un jour un mécanisme de coopération spatiale soit créé en Afrique afin de coordonner le partage des données d'expérience et de promouvoir les activités spatiales sur le continent.

33. On reconnaît de plus en plus la valeur du téléenseignement et de la télé médecine par satellite dans les zones rurales et isolées. Les expériences effectuées avec l'"Advanced Technology Satellite" (ATS) (satellite perfectionné) dans les années soixante-dix et les essais et démonstrations réalisés dans le cadre du Projet Share d'INTELSAT ont clairement montré qu'il n'y a guère d'autre méthode permettant d'avoir une réelle incidence planétaire sur les problèmes de santé et d'éducation en milieu rural.

34. En Inde, des expériences ont été faites avec le satellite ATS-6 dans le cadre des expériences dites SITE. Elles ont débouché sur la mise au point, la fabrication et le lancement de satellites nationaux capables de diffuser des programmes éducatifs vers des terminaux à bas prix dans les zones rurales. Ces programmes fournissent par la télé distribution un enseignement général et une formation sanitaire à des milliers de villages dans des zones reculées de l'Inde.

35. En Indonésie, le système satellite Palapa a été déployé afin de relier entre elles les îles du pays, qui dépassent le nombre de 18 000. Ce système avait pour but essentiel de fournir des communications modernes et fiables à un pays dont la géographie constitue un problème très spécial. Il visait aussi à assurer des services de téléenseignement dans des zones rurales mal desservies. On est parvenu à une synergie en associant des services de satellites desservant des sites commerciaux et industriels de zones rurales où sont exploités le pétrole, le bois et d'autres ressources et des services desservant des établissements ruraux d'enseignement et de formation.

36. En Chine, des expériences de téléenseignement ont été menées dans le cadre du Projet Share d'INTELSAT. Une moitié des programmes a été produite par le Ministère de l'éducation et l'autre par la télévision de la Chine centrale, et le Ministère des postes et télécommunications a mis en service les systèmes de transmission spatiale. Aujourd'hui, le projet chinois de télévision éducative par satellite dessert plus de 90 000 terminaux, tous fabriqués dans le pays. Il touche plus de trois millions d'étudiants et constitue le plus vaste projet de ce type au monde.

37. Les résultats obtenus grâce aux services de téléenseignement et de télé médecine ont certes été impressionnants mais les progrès futurs le seront encore plus. Le puissant outil que représente INTERNET, qui relie actuellement quelque 30 000 réseaux d'ordinateurs et plus de 40 millions d'utilisateurs dans le monde entier, continuera de s'étoffer et de se développer. Ce réseau, qui fonctionne grâce à des liaisons par satellite

et par fibres optiques, peut permettre d'accéder à des sites Web clés dans les domaines de l'enseignement et de la médecine et de donner des cours et des consultations médicales par diverses méthodes comme le courrier électronique ou la visioconférence.

38. Deux projets conceptuels exécutés par des étudiants inscrits aux cours d'été de l'Université internationale de l'espace, tenus à Barcelone (Espagne) en 1994 et à Vienne (Autriche) en 1996 - à savoir l'Accès mondial au système de télé-médecine et de télé-enseignement et le Centre opérationnel de soins à distance - devraient permettre de mieux comprendre comment évolueront à l'avenir les services de télé-enseignement et de télé-médecine.

D. Amélioration des infrastructures grâce aux systèmes spatiaux

39. De nos jours, l'infrastructure des zones rurales et éloignées peut être considérablement améliorée grâce à la télédétection par satellite, spécialement en ce qui concerne l'alerte en cas de catastrophe naturelle et l'atténuation de ses effets, la gestion des ressources hydriques, forestières et alimentaires, la planification et le fonctionnement des systèmes de transport et d'autres activités de soutien en rapport avec le développement économique et social.

40. L'Organisation indienne de recherche spatiale (ISRO) a déjà mis en place, dans ses divers centres et services, des équipements de base pour permettre d'utiliser efficacement, grâce à une approche conviviale, les capacités spatiales, en particulier les applications de la télédétection. L'ISRO a dressé une liste des utilisateurs - personnes, entités privées, organisations et institutions nationales et régionales - qui, en Inde, pourront lui apporter leur concours dans ses divers programmes.

41. Les techniques spatiales relevant du système INTELSAT ont permis à de nombreux pays en développement d'établir pour la première fois liaisons de télécommunication indépendantes de qualité avec d'autres pays. De leur côté, les grands pays et ceux qui ont des conditions géographiques ou climatiques très dures ont pu mettre en place un réseau de télécommunications internes à un coût raisonnable grâce à INTELSAT. Un certain nombre de pays concernés ont créé par la suite leurs propres systèmes satellites nationaux.

42. Inmarsat s'emploie activement à aider les utilisateurs chinois à répondre à leurs besoins régionaux en matière d'enseignement et de communications d'urgence. Cette aide porte sur des activités de gestion des navires, sur des réseaux de commandes de surveillance et d'acquisition de données au moyen de données mobiles Inmarsat ainsi que sur des opérations de secours d'urgence effectuées pour le compte du Ministère des postes et télécommunications, l'accent étant mis sur la nécessité de réagir rapidement face aux situations d'urgence.

43. L'une des principales tâches d'Inmarsat consiste à faciliter le développement économique des zones rurales et éloignées en fournissant des équipements et services efficaces de communication. Plusieurs projets pilotes sont en cours d'exécution, notamment la fourniture d'appareils téléphoniques Inmarsat à certaines communautés rurales afin d'accélérer leur développement économique, la mise au point de systèmes permettant de transférer des fonds directement à des communautés éloignées et la création d'un système de conception simple destiné à favoriser l'échange de fournitures agricoles.

44. Il ne fait aucun doute que les satellites présentent un grand intérêt pour les pays en développement dans le contexte des communications à grande distance. Ils ont, mieux que tout autre moyen technologique, relié les pays entre eux, en associant les pays en développement à ce processus.

45. La Banque mondiale estime à environ 30 milliards de dollars des Etats-Unis les fonds qui sont nécessaires chaque année pour doter les pays en développement de l'infrastructure de télécommunications dont ils ont besoin. A l'heure actuelle, moins d'une dixième de ce montant serait obtenu auprès des sources traditionnelles, notamment les contributions des pays en développement eux-mêmes, l'aide bilatérale, les crédits fournisseurs, les prêts de la Banque mondiale et de banques régionales de développement. Il faudrait

faire encore davantage appel au secteur privé afin qu'il fournisse les fonds requis pour améliorer l'infrastructure en question.

46. L'UIT réalise actuellement toute une série d'activités destinées à encourager le développement des télécommunications dans les zones rurales et éloignées. Ces activités consistent aussi bien à fournir une aide directe pour l'exécution de projets qu'à assurer des stages de formation, organiser des séminaires et appuyer la réforme des réglementations et les travaux de restructuration.

47. L'UIT a entrepris l'exécution du projet SPACECOM en vue de promouvoir la plus large application possible des techniques spatiales afin de résoudre les problèmes de communication des pays en développement. Dans le cadre de ce projet, elle crée des partenariats entre l'industrie, des exploitants de satellites et les gouvernements de ces pays. L'un des éléments de ce projet consiste à encourager le recours aux techniques spatiales dans des applications telles que la télémédecine, le téléenseignement et le commerce.

II. OBSERVATIONS ET CONCLUSION

48. En tant que composante de l'économie nationale, l'industrie spatiale ne devrait pas être laissée de côté. Cette industrie ainsi que d'autres secteurs de haute technologie dépendent dans une large mesure du niveau scientifique et technique général et de la puissance industrielle nationale. Dans la plupart des cas, pour que les programmes et projets spatiaux soient couronnés de succès, il faut investir des sommes importantes dans un premier temps. Il est par conséquent nécessaire de convaincre les décideurs, en particulier dans les pays en développement, qu'il est important d'affecter des crédits pour les programmes spatiaux dans des domaines appropriés, en leur citant des exemples d'applications de techniques spatiales réussies dans leur pays ou dans d'autres pays en développement.

49. L'ONU a joué un rôle essentiel dans la promotion de la coopération spatiale entre pays en développement et pays développés dans le cadre de plusieurs de ses programmes régionaux d'application des techniques spatiales. Le Programme régional de télédétection notamment, mis en place dans les années quatre-vingt pour la région du Pacifique asiatique avec l'aide du Programme des Nations Unies pour le développement, est un exemple remarquable de promotion de la coopération régionale en vue d'appliquer les techniques spatiales grâce à des projets pilotes, des stages de formation et des séminaires. A la suite de ce succès, un Programme régional pour les applications des techniques spatiales (RESAP) a été récemment mis sur pied pour la région de l'Asie et du Pacifique. Il élargissait les applications de ces techniques en y incluant les communications par satellite, la météorologie par satellite et les sciences de l'espace.

50. Les entités coopératives de la région telles que le RESAP, l'Association asiatique de télédétection et le Groupe d'experts en télédétection de l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est sont de puissants instruments pour le lancement de projets spatiaux gérés conjointement par les pays en développement et les pays développés.

51. La Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique élabore actuellement une norme pour faciliter le recours au partage des bases de données sur les ressources dans la région de l'Asie et du Pacifique. Les participants ont rappelé que l'échange de données sur une base bilatérale ou régionale est important pour partager des expériences en matière de prévention de problèmes transfrontières et mondiaux, pollution de l'environnement et catastrophes naturelles par exemple, et de lutte contre ces problèmes.

52. Les particularités des techniques spatiales font qu'une interaction est indispensable entre experts des questions spatiales et décideurs pour établir des liaisons appropriées avec les programmes généraux des différents pays et assurer l'appui continu du public dans son ensemble. Cette approche permet aussi de mettre en oeuvre des plans de développement spatial, ce qui devrait être l'un des objectifs essentiels de toute politique spatiale nationale.

53. Les participants à l'Atelier ont recommandé d'établir plus clairement les besoins des utilisateurs avant de définir les projets. Quand un projet est en cours d'exécution, des évaluations devraient être faites en permanence pour s'assurer que les objectifs restent fixés. En outre, à l'achèvement du projet, il conviendrait d'évaluer les institutions créées pour mettre en oeuvre les divers plans.

54. En Inde, on s'est efforcé de suivre une approche par les applications et de créer une solide interface avec les responsables nationaux. La stratégie adoptée consistait à démontrer aux décideurs, avec la pleine participation des utilisateurs, l'efficacité des systèmes spatiaux conçus pour répondre aux besoins de développement. Les mécanismes opérationnels mis en place pour permettre ce dialogue ont donné d'excellents résultats et ont fait l'objet d'éloges.

55. L'une des différences fondamentales entre pays en développement et pays développés réside dans l'éducation. Les pays en développement devraient tirer profit de l'utilisation des techniques spatiales dans ce domaine car la science et l'éducation sont habituellement considérées comme les facteurs clés du développement et de la prospérité nationale.

56. La formation qui donne les meilleurs résultats est celle qui s'adresse aux responsables des ressources locales et aux décideurs. Il faut considérer les techniques spatiales au service de l'observation de la Terre et de l'infrastructure des télécommunications comme un outil que n'importe qui peut utiliser. Les cours de formation à proprement parler doivent avoir un but très pratique et s'appuyer sur des exemples et des moyens locaux, l'accent étant mis sur la simplicité plutôt que sur la complexité. Il ne faudrait toutefois pas négliger l'enseignement approfondi des concepts fondamentaux de la technologie.

57. La méthode la plus viable pour encourager l'utilisation des techniques spatiales passe par les programmes d'enseignement des universités locales.

58. On constate que, dans de nombreux pays, les universités déploient des moyens importants pour présenter au niveau local, de façon pratique, les différentes techniques d'observation de la Terre. La nécessité s'impose de bien montrer aux enseignants des universités comment faire le meilleur usage des matériels dont ils disposent dans une gamme d'applications locales aussi large que possible de ces techniques. Ce renforcement du rôle des universités locales semble prometteur, étant donné les succès actuellement remportés dans les domaines de la sensibilisation, de la formation, de l'éducation, de la recherche, voire de la consultation, et devrait être encouragé car il existe maintenant un climat politique favorable à ces initiatives.

59. Il importe tout particulièrement que le plus grand nombre possible de diplômés prennent conscience de la vitesse à laquelle l'environnement se modifie et sachent comment utiliser des techniques simples d'observation de la Terre afin d'améliorer à long terme la gestion de l'environnement. Si la télédétection doit avoir une incidence sur les communautés, il est aussi nécessaire que les écoles engagent le processus de prise de conscience des problèmes de l'environnement en faisant connaître ces techniques à leurs élèves.

60. Cette sensibilisation est absolument vitale, mais elle peut être contreproductive si l'on ne fait pas preuve de sensibilité face aux problèmes. Il est particulièrement important que, au sein des institutions, les décideurs de haut niveau sachent comment agir pour obtenir en temps voulu des informations précises, sans devoir pour autant engager des dépenses trop élevées. Ce sont des spécialistes comme les exploitants agricoles ou les gestionnaires des ressources en eau qui sont le mieux à même de sensibiliser les populations, et non pas des spécialistes de la télédétection.

61. Des participants ont déclaré que les modèles de démonstration des applications des techniques spatiales devaient être présentés au public, notamment des stations satellites météorologiques, des terminaux de réception de télévision uniquement, des terminaux à très petite ouverture et des ordinateurs individuels avec CD pour montrer et manipuler les images de télédétection par satellite.