



## Assemblée générale

Distr. LIMITEE

A/AC.105/C.1/L.218

22 janvier 1998

FRANÇAIS

Original : ANGLAIS

---

COMITÉ DES UTILISATIONS PACIFIQUES  
DE L'ESPACE EXTRA-ATMOSPHERIQUE

PRÉPARATIFS DE LA TROISIÈME CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES  
SUR L'EXPLORATION ET LES UTILISATIONS PACIFIQUES DE L'ESPACE  
EXTRA-ATMOSPHERIQUE (UNISPACE III) PAR LE COMITÉ  
CONSULTATIF POUR LA CONFÉRENCE

**Projet de rapport pour la troisième Conférence des Nations Unies  
sur l'exploration et les utilisations pacifiques  
de l'espace extra-atmosphérique**

*Note du Secrétariat*

### TABLE DES MATIÈRES

	<i>Paragraphes</i>	<i>Page</i>
INTRODUCTION .....	1 - 3	2
I. CONTENU DU PROJET DE RAPPORT .....	4 - 7	2
II. PROJET DE RAPPORT .....	8 - 212	3

## INTRODUCTION

1. Au paragraphe 23 de sa résolution 52/56, l'Assemblée générale est convenue que la troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III) se tiendrait à l'Office des Nations Unies à Vienne du 19 au 30 juillet 1999 en tant que session extraordinaire du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, ouverte à tous les États Membres de l'Organisation des Nations Unies. Au paragraphe 24 de cette même résolution, elle a prié le Bureau des affaires spatiales du Secrétariat de l'ONU, qui assure le secrétariat exécutif de la Conférence, de s'acquitter des tâches que le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique en qualité de Comité préparatoire pour la Conférence a recommandé d'entreprendre dans le rapport sur les travaux de sa quarantième session (A/52/20).<sup>1</sup>

2. L'une des tâches dont doit s'acquitter le secrétariat a été définie par le Comité préparatoire, à sa session de 1997. Il a été décidé à cette occasion qu'en vue de mettre au point le rapport pour la Conférence UNISPACE III, le secrétariat fournirait un premier projet à temps pour la session de 1998 du Comité consultatif (A/52/20, par. 157). Ce dernier, ainsi que le Comité préparatoire, formuleraient à leur session de 1998 des commentaires sur le projet, à partir desquels le secrétariat établirait une version révisée en vue d'aider le Comité consultatif à mettre au point le projet de rapport en février 1999. De cette façon, le Comité préparatoire pourrait également de tenir une brève réunion avant la Conférence, selon les modalités indiquées par lui (A/52/20, par. 151) afin de régler toute question qui resterait en suspens à propos du projet de rapport.

3. Le premier projet de rapport a été élaboré par le secrétariat exécutif de la Conférence et sera révisé conformément au paragraphe 2, à temps pour la session du Comité préparatoire qui se tiendra en juin 1998. Il se fonde sur l'ordre du jour provisoire de la Conférence, qui figure à l'annexe II du document A/AC.105/672.

### I. CONTENU DU PROJET DE RAPPORT

4. Dans sa version finale, le rapport comprendrait deux parties : une partie technique, qui servirait de base aux débats de la Conférence et une seconde partie sur les travaux de la Conférence qui contiendrait également ses recommandations et son plan d'action. La partie technique recenserait les principaux problèmes mondiaux et décrirait brièvement leurs conséquences écologiques, économiques et sociales. Elle mettrait également en évidence les domaines dans lesquels les techniques spatiales pourraient apporter des solutions et indiquerait les principaux programmes internationaux en cours, les différents acteurs participant à ces programmes ou pouvant y participer ainsi que les possibilités qu'offrent à l'heure actuelle et à court terme les techniques susceptibles d'être utilisées.

5. Le projet de rapport final, qui sera présenté à la Conférence, sera mis au point par modifications successives à partir des commentaires formulés par le Comité consultatif et le Comité préparatoire. Grâce aux travaux préparatoires de ces comités, le projet final contiendra des propositions de recommandations ainsi qu'une esquisse du plan d'action, que le Comité préparatoire aura approuvées et qui seront soumises à la Conférence pour examen.

6. Le contenu et la structure du projet de rapport seraient conçus de manière à pouvoir

a) Établir les conséquences actuelles, directes et indirectes, des activités spatiales pour l'économie mondiale, l'environnement et le bien-être de la société;

b) Présenter les principaux problèmes mondiaux ainsi que les différents programmes internationaux visant à les résoudre et donner un aperçu des activités et des projets en cours ou envisagés;

c) Recenser les mécanismes et les conventions internationaux qui pourraient permettre d'atteindre les objectifs de la Conférence;

- d) Décrire succinctement l'état de la science et des techniques spatiales ainsi que les tendances nouvelles dans ces domaines, telles que le rôle de plus en plus important joué par le secteur privé;
- e) Déterminer comment les techniques spatiales pourraient permettre de résoudre certains aspects des problèmes d'ordre mondial et contribuer au développement, et définir le rôle que le secteur privé peut jouer à cet égard;
- f) Proposer des mesures concrètes en vue de renforcer les capacités et de promouvoir la coopération internationale;
- g) Définir des objectifs généraux et formuler des recommandations précises sur les mesures à prendre aux niveaux national et international pour les atteindre;
- h) Présenter un plan d'action et proposer des stratégies en vue de donner suite aux recommandations.

7. Pour élaborer le projet de rapport, le Bureau des affaires spatiales a puisé ses renseignements dans de nombreuses sources d'information, en particulier dans les rapports de quelques-unes des organisations mentionnées dans l'ordre du jour provisoire de la Conférence. S'agissant des problèmes mondiaux, ainsi que des activités et programmes internationaux en cours ou prévus, il a tiré ses informations des rapports du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), de l'Organisation météorologique (OMM), du Comité sur les satellites d'observation de la Terre (CEOS), de la Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles, et du Programme international concernant la géosphère et la biosphère (PIGB). Le rapport contient également des informations tirées des contributions pour les documents de fond de la Conférence soumises par des organisations nationales ou internationales, de revues scientifiques et techniques ainsi que des pages d'accueil sur Internet d'institutions concernées. Le présent projet de rapport traite aussi de certains problèmes et de certaines questions, qui seront examinés par le Comité consultatif, et qui pourraient l'être également par la Conférence. Des différentes sous-parties seront mises à jour et développées selon l'ordre de priorité qu'indiqueront le Comité consultatif et le Comité préparatoire.

## **II. PROJET DE RAPPORT**

### **A. Principaux objectifs de la Conférence UNISPACE III**

8. La Conférence UNISPACE III aurait principalement pour but :
- a) D'encourager une utilisation efficace des techniques spatiales pour résoudre les problèmes d'importance régionale ou mondiale;
  - b) De renforcer les capacités des États Membres, en particulier celles des pays en développement, afin qu'ils puissent utiliser les applications de la recherche spatiale pour leur développement économique et culturel.
9. La Conférence avait également pour objectifs :
- a) De permettre aux pays en développement de déterminer les applications des techniques spatiales dont ils ont besoin pour leur développement;
  - b) De déterminer comment faciliter l'utilisation des applications des techniques spatiales par les États Membres en vue d'un développement durable, notamment par la participation d'un plus grand nombre de pays en développement aux programmes internationaux de recherche tels que le Programme international pour l'étude de la géosphère et de la biosphère;

c) D'examiner les différents problèmes liés à l'enseignement, à la formation et à l'assistance technique en ce qui concerne les sciences et les techniques spatiales ainsi que leurs applications destinées à renforcer les capacités locales dans tous les États;

d) D'évaluer les activités spatiales et de sensibiliser le grand public aux avantages que présentent les techniques spatiales; et

e) De renforcer la coopération internationale pour la mise au point et l'utilisation des techniques et des applications spatiales et de leur application.

## II. Problèmes d'ordre mondial

10. Un grand nombre de problèmes d'ordre mondial sont dus à la dégradation de l'environnement, en particulier au cours des dernières décennies; d'autres sont liés à la difficulté de fournir des services de santé et d'éducation, notamment dans les zones rurales peu peuplées. De nouveaux risques pour la santé sont nés des effets combinés de toute une gamme de produits chimiques, en particulier de polluants organiques persistants. Les changements climatiques ont d'ores et déjà des conséquences sur la santé publique, augmentant l'incidence de problèmes connus, et en faisant apparaître d'autres liés notamment à l'extension des zones de prévalence des maladies transmises par vecteur.

11. La dégradation et la gestion des terres sont des préoccupations d'ordre mondial. Le manque de terres arables et l'expansion urbaine posent des problèmes particulièrement aigus aux petits États insulaires. La dégradation des terres arides est un problème urgent, qui met en danger un milliard de personnes dans 110 pays, touchant l'ensemble de la planète, et notamment le monde en développement. Dans les régions très industrialisées, la priorité est à la lutte contre la pollution des sols et l'acidification.

12. Tandis qu'elles font l'objet d'une grande attention des pays du Nord, les forêts et la biodiversité subissent, dans le monde en développement, les répercussions des activités de développement et celles de l'expansion des cultures. Entre 1980 et 1990, la planète a perdu environ 2 % de ses forêts et zones boisées. En Europe, ce sont la pollution atmosphérique (dont les pluies acides), les ravageurs, les maladies et les feux qui sont les principales causes de la dégradation des forêts.

13. Chaque jour, 25 000 personnes meurent des effets d'une eau insalubre : les maladies transmises par l'eau, qui restent les plus contractées, sont la première cause de décès dans le monde. Environ 1,7 milliard de personnes, soit près d'un tiers de la population mondiale, n'ont pas accès à de l'eau salubre. On estime en outre qu'au début du siècle prochain, un quart de l'humanité n'aura pas un accès suffisant à l'eau.

14. La dégradation des zones côtières est une autre préoccupation universelle. En effet, environ 60 % de la population mondiale vit à moins de 100 kilomètres d'une côte, et plus de 3 milliards de personnes dépendent, d'une façon ou d'une autre, des milieux côtiers ou marins pour leur alimentation, la construction de leurs habitations, leurs déplacements, leurs loisirs et l'élimination de leurs déchets. Environ un tiers des zones côtières de la planète sont fortement menacées, en particulier à cause de la pollution provenant des terres et du développement des infrastructures.

15. Toutes les grandes villes du monde connaissent des problèmes de qualité de l'air. Les pluies acides et la pollution atmosphérique transfrontière, qui ne concernaient auparavant que l'Europe et certaines régions d'Amérique du Nord, touchent désormais la région Asie-Pacifique et Amérique latine. Malgré l'action coordonnée qui est menée à l'échelon de la planète, la couche d'ozone continue de diminuer plus rapidement que prévu, et la situation devrait être particulièrement critique au cours des dix prochaines années.

16. Le réchauffement de la planète est un sujet de préoccupation dans toutes les régions du monde. L'augmentation rapide de la demande d'énergie liée au développement économique, en particulier en Asie et dans

le Pacifique, où la consommation d'énergie devrait doubler entre 1990 et 2010, ainsi qu'en Amérique latine, où elle devrait progresser de 50 à 77 %, combinée à d'autres facteurs liés au développement, aggravera encore le problème.

17. Les régions polaires, qui sont le principal écosystème demeuré intouché, sont elles aussi de plus en plus menacées, en particulier par le transport à grande distance et le dépôt de polluants. Le rôle déterminant de ces régions pour la régulation du climat d'une part, et la vulnérabilité de leur faune et de leur flore d'autre part, exige une attention particulière.

18. Ces trente dernières années, les catastrophes naturelles n'ont cessé de provoquer toujours davantage de dégâts, touchant aussi bien les hommes que les infrastructures. Le montant des dégâts matériels a plus que triplé entre 1960 et 1980, passant de 40 à 140 milliards de dollars, et d'importants éléments incitent à penser que cette tendance se poursuivra. Outre les pertes humaines et matérielles, ces catastrophes peuvent également perturber les structures sociales et politiques d'un pays. Il faut recueillir des informations pour élaborer des cartes de zones à risque, préparer des plans de prévention, d'atténuation des effets des catastrophes et de secours, ainsi que pour mettre en place des dispositifs d'alerte précoce ou pour suivre l'évolution des phénomènes.

19. Le vecteur de maladie le plus courant à l'échelle mondiale est le moustique. On estime à 2,3 milliards le nombre de personnes exposées au paludisme, et à 300 à 500 millions le nombre de cas déclarés chaque année. Neuf cents millions de personnes sont par ailleurs atteintes de filariose lymphatique, une maladie, qui même si elle n'est généralement pas mortelle, est cause de douleurs chroniques et de handicaps. Sur le seul continent africain, 50 millions de personnes sont susceptibles de contracter la trypanosomiase ou maladie du sommeil transmise par la mouche tsé-tsé, qui est aussi le vecteur de la trypanosomiase animale et constitue donc une entrave importante à l'élevage de bétail en Afrique.

20. Anomalie du système océan-atmosphère de la zone tropicale du Pacifique, El Niño perturbe fortement les conditions atmosphériques de la planète. Ce phénomène pourrait même être encore plus violent en 1997-1998 que celui observé en 1982-1983 qui avait coûté la vie à 2 000 personnes et causé des dégâts estimés à 13 milliards de dollars des États-Unis. Malgré des progrès notables, la communauté scientifique n'est pas encore en mesure de faire des prévisions à long terme en la matière. Or, une meilleure prévision des événements climatiques extrêmes, tels que les verglas massifs, les inondations et les sécheresses, épargnerait peut-être plusieurs milliards de dollars des pertes en permettant aux responsables dans les domaines de l'eau, de l'énergie, des transports et des interventions rapides, ainsi qu'aux agriculteurs, d'en anticiper la venue et d'éviter ou limiter les pertes.

### **C. Importance des activités spatiales**

21. La population mondiale, aujourd'hui estimée à environ 6 milliards d'habitants, s'accroît au rythme de 250 000 personnes de plus chaque jour. La nécessité de plus en plus clairement reconnue de déterminer les conséquences de l'activité de l'homme pour la planète sur laquelle il vit surtout face à une telle croissance démographique, a conduit la communauté internationale à réagir face à la détérioration de l'environnement et à se préoccuper de la qualité de vie des générations actuelles et futures de même qu'à s'inquiéter de plus en plus des effets que des processus et phénomènes tels que la désertification et autres catastrophes ont sur les sociétés, en particulier dans les pays en développement les plus pauvres. Ces questions montrent qu'il est nécessaire de mieux comprendre les atteintes portées à la planète. Il s'agit là d'une entreprise mondiale à laquelle tous les pays doivent participer.

22. Les satellites d'observation de la Terre sont une source d'informations importantes et impossibles à obtenir par d'autres moyens pour l'étude de la planète. On dénombre actuellement plus de 45 missions spatiales en cours et les agences spatiales civiles prévoient quelque 70 autres missions qui emporteront plus de 230 instruments au cours des quinze prochaines années. Ces satellites fournissent des données qui intéressent sur plusieurs points les scientifiques qui étudient la planète et les futures missions permettront d'accroître considérablement la quantité de données recueillies. Ainsi, on dispose déjà d'un outil extrêmement précieux, qui sera considérablement perfectionné au cours des dix prochaines années. Encore faut-il coordonner les observations réalisées au niveau international,

déterminer clairement les problèmes que cet outil peut contribuer à résoudre et surtout sensibiliser davantage les utilisateurs potentiels, en particulier les pays en développement.

23. L'exploration de l'espace permet de recueillir une multitude d'informations sur la façon dont l'univers, le système planétaire, le Soleil et la Terre se sont formés. Les scientifiques se servent de puissants télescopes pour remonter jusqu'aux origines mêmes de l'univers, quelques instants après le "big bang". Aujourd'hui, les hommes envoient des engins se poser sur Mars ou survoler de près Jupiter et Saturne. Les satellites actuels, dotés d'instruments perfectionnés, renverront sur Terre des données qui permettront aux scientifiques de cartographier ces planètes et de déterminer la composition de leur atmosphère ainsi que d'autres paramètres géophysiques. Ces données permettent de mettre au point et d'affiner des mécanismes d'échange d'énergie en vue de modéliser l'atmosphère des planètes et de reproduire les phénomènes de réchauffement atmosphérique extrême ou insuffisant susceptibles d'expliquer la disparition de l'atmosphère des planètes. Une telle connaissance est vitale étant donné que c'est l'atmosphère terrestre qui protège et détermine l'environnement de notre planète.

24. Parallèlement, les techniques spatiales sont devenues indispensables à la vie quotidienne d'un point de vue économique, social et culturel. L'utilisation des satellites est indissociablement liée à la mondialisation, dont elle est à la fois le résultat et l'élément moteur, et à l'ouverture des marchés. Les satellites servent à la téléphonie, à la diffusion de programmes d'information télévisés et de divertissement, au transfert à haut débit de données et, de plus en plus, à la communication entre les entreprises.

25. L'industrie spatiale, dont le chiffre d'affaires est estimé à 77 milliards de dollars des États-Unis et qui employait plus de 800 000 personnes à l'échelon mondial en 1996, est devenue l'un des plus grands secteurs d'activité du monde. En 1996, les utilisations commerciales du matériel spatial, notamment des équipements de télécommunication, ainsi que la réalisation de ces équipements, en particulier la fabrication de lanceurs, de satellites et des installations au sol, ont représenté 53 % du chiffre d'affaires total du secteur, dépassant pour la première fois en valeur les dépenses publiques dans ce domaine.

26. Les télécommunications par satellite sont de loin l'application spatiale la plus répandue. Presque tous les pays ont recours à des satellites de télécommunication, soit qu'ils détiennent les satellites en question, soit – ce qui est plus souvent le cas – qu'ils louent des canaux sur des satellites nationaux ou internationaux. L'importance économique des télécommunications continuera d'augmenter. On estime que le chiffre d'affaires mondial correspondant uniquement au lancement et à l'exploitation de satellites pour les communications entre points fixes et la radiodiffusion atteindra au minimum 60 à 80 milliards de dollars sur la période 1997-2005. À cela s'ajoutent 200 à 300 milliards de dollars pour les stations au sol, les terminaux et les services aux utilisateurs. Si le lancement et l'exploitation des satellites sont réservés aux pays ayant des activités spatiales et aux grandes sociétés, les activités au sol sont accessibles à un nombre d'acteurs beaucoup plus important, en particulier aux pays en développement.

27. Les systèmes de positionnement par satellite (système mondial de localisation GPS et système mondial de satellites de navigation GLONASS), mis en place au départ à des fins militaires, permettent à présent d'obtenir gratuitement des signaux non cryptés pour des applications civiles, comme la navigation aérienne et maritime et le transport terrestre. Grâce aux récepteur GPS, les pilotes, les conducteurs ainsi que d'autres utilisateurs peuvent déterminer leur position avec une précision de 100 mètres. L'utilisation de techniques de positionnement en mode différentiel permet de déterminer la position d'un objet à un mètre près. Il s'ensuit déjà une plus grande sécurité, des coûts moindres et une meilleure productivité pour l'utilisateur. En 1994, les services et équipements GPS utilisés pour la cartographie, la prospection ou à d'autres fins ont généré un chiffre d'affaires total de 500 millions de dollars. Les applications de ce type tout comme les avantages découlant de leur utilisation devraient croître de manière exponentielle pendant la prochaine décennie.

28. Les satellites de météorologie constituent un véritable réseau international, qui observe la Terre en permanence. Ils permettent d'établir des prévisions météorologiques à court et à moyen terme (contribuant ainsi à une meilleure planification des stratégies agricoles et de nombreuses activités quotidiennes) ainsi que donner

rapidement l'alerte en cas d'ouragan ou de typhon, ce qui a considérablement réduit les pertes matérielles et humaines dans les nombreux pays exposés à ce type de catastrophes.

29. Bien qu'étant encore considérée comme une technique nouvelle d'un point de vue commercial, la télédétection, traditionnellement utilisée pour la cartographie, l'hydrologie, la prospection et la surveillance des ressources naturelles, est aujourd'hui davantage orientée vers le consommateur, avec des applications telles que la préparation aux catastrophes, les procédures d'indemnisation, le marketing, la délimitation et l'évaluation des biens immobiliers ainsi que l'agriculture de précision.

#### **D. Un contexte nouveau**

30. Depuis 1982, date à laquelle s'est tenue la deuxième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE 82), un certain nombre de faits nouveaux sont survenus dans l'exploration de l'espace ainsi que dans les sciences et les techniques spatiales. Les applications et les utilisations des techniques spatiales ont progressé rapidement, grâce à de nouvelles technologies qui ont permis d'utiliser plus largement et plus efficacement les applications existantes et de créer de nouvelles applications dans le monde entier.

31. L'un des principaux faits nouveaux, qui témoigne du succès des techniques spatiales, est la commercialisation croissante de certaines applications, qui s'est accompagné d'une intervention accrue du secteur privé, qui apporte son dynamisme et son sens des affaires et, de ce fait, favorise à son tour le développement des applications spatiales. Dans le même temps, les débouchés de plus en plus nombreux sont à l'origine d'initiatives et d'investissements pour la mise au point de nouvelles techniques.

32. Le plus grand changement est toutefois de nature géopolitique. Le monde est passé de la quasi-confrontation à la coopération assortie d'une certaine concurrence commerciale. Ce changement géopolitique ne concerne pas seulement l'espace mais touche aussi toute une série de domaines dans lesquels les États entretiennent des relations. Il n'en a pas moins d'importantes retombées dans le domaine spatial, qui se manifesteront probablement par la multiplication des projets de coopération.

33. Un domaine de coopération internationale qui revêt une importance capitale est l'utilisation des techniques spatiales pour la surveillance et la protection de l'environnement. La communauté internationale a aujourd'hui conscience de la gravité de problèmes comme la pollution de l'environnement, la dégradation des sols et la déforestation, ainsi que des questions liées au réchauffement de la planète. Après l'adoption du Programme "Action 21" à l'occasion de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, qui s'est tenue à Rio de Janeiro, un certain nombre d'initiatives ont été prises, parmi lesquelles l'application des sciences et des techniques spatiales à la surveillance de l'environnement. Face à la nécessité impérieuse de prendre des mesures immédiates pour sauver la planète de la catastrophe écologique, nombreux sont ceux qui jugent nécessaire de renforcer la coopération internationale dans ce domaine.

34. L'évolution des sciences et des techniques depuis la Conférence UNISPACE 82, le nouveau climat politique, la réduction des dépenses publiques et la multitude de nouveaux acteurs, parmi lesquels, au premier plan, plusieurs pays en développement et des entreprises privées, font que les décideurs du secteur public comme du secteur privé, en particulier dans les pays en développement, doivent prendre conscience de l'importance actuelle des techniques spatiales.

35. Les techniques spatiales auront une influence non négligeable sur la qualité de vie de tout un chacun, tant sur le plan économique que sur le plan social. De nombreuses possibilités de développement économique et social découleront de la croissance attendue de l'industrie spatiale. Les activités spatiales deviendront un élément moteur de l'économie mondiale au XXIème siècle et offriront de nombreuses opportunités, en particulier aux pays en développement. Cela étant, elles pourraient aussi contribuer à creuser de plus en plus le fossé entre pays développés et pays en développement.

36. En résumé, le contexte actuel est propice à un renforcement de la coopération internationale dans le domaine spatial. Il offre également un cadre favorable au développement des techniques spatiales et de leurs applications, y compris dans de nouveaux domaines. Parallèlement, le nombre croissant des applications commerciales et l'intervention progressive du secteur privé se traduisent pas un nouveau dynamisme, de nouveaux investissements ainsi qu'une plus grande réceptivité aux besoins du marché. Les questions que la Conférence UNISPACE III examinera, les débats qu'elle tiendra ainsi que les recommandations qu'elle formulera doivent être replacés dans ce contexte.

### **E. Le millénaire de l'espace : la Déclaration de Vienne sur l'espace et le développement humain**

37. Les éléments susceptibles d'être inclus dans le texte de la Déclaration de Vienne sur l'espace et le développement humain sont présentés ci-dessous.

38. De tous temps, l'homme a perçu le Soleil comme l'origine de la vie et il a observé le ciel étoilé avec émerveillement. C'est grâce à la curiosité naturelle de l'homme pour les étoiles et le système solaire que l'astronomie est née et que les premiers "scientifiques de l'espace" ont commencé, il y a de cela plusieurs siècles, à comprendre les lois physiques qui régissent le mouvement des objets célestes.

39. Les avancées ont ensuite été lentes, jusqu'à ce qu'on assiste, au XX<sup>ème</sup> siècle et en particulier au cours des quarante années qui ont suivi l'avènement de l'ère spatiale, à une accélération spectaculaire des progrès des sciences et des technologies spatiales. Les scientifiques ont appris aujourd'hui à s'affranchir de la pesanteur, et l'humanité a littéralement laissé son empreinte sur la surface poussiéreuse d'un deuxième corps céleste : la Lune.

40. Aujourd'hui, les techniques spatiales jouent un rôle visible et important dans de nombreux domaines d'activités. Elles permettent d'améliorer très sensiblement les systèmes de télécommunication et de radiodiffusion; elles prennent une part sans cesse plus importante dans la surveillance et la protection de l'environnement, dans la gestion des ressources naturelles, dans la prévision météorologique et la modélisation du climat; et sont au coeur des systèmes de localisation et de télécommunication mobiles. Elles contribuent donc de façon considérable au bien-être de l'humanité, et tout spécialement au développement économique, social et culturel.

41. Les satellites contribuent par ailleurs au maintien de la paix et à la création d'un climat de confiance entre États car ils permettent de contrôler l'application de divers accords de maîtrise des armements, facilitant de ce fait indirectement la signature de tels accords.

42. L'énorme potentiel des sciences spatiales se révèle peu à peu, à mesure que de nouveaux progrès sont réalisés et de nouvelles applications découvertes; un grand nombre d'applications qui auront de profondes conséquences sur le développement des pays et le bien-être des individus sont déjà opérationnelles à des degrés divers.

43. Alors qu'elle aborde le troisième millénaire, l'humanité se trouve face à des difficultés nouvelles et sans précédent, dont certaines mettent sa survie en péril. Les risques de cataclysme nucléaire sont désormais moins grands, mais les catastrophes écologiques ne sont plus à exclure. Le processus de développement a lui-même fait apparaître de nouveaux problèmes graves. Pour surmonter les difficultés auxquelles nous sommes confrontés, la coopération internationale et les technologies de pointe sont indispensables. Les technologies spatiales peuvent contribuer non seulement à résoudre ces problèmes mais également à soutenir le développement durable.

44. Alors que l'humanité se trouve à l'aube d'un nouveau millénaire, la Conférence UNISPACE III adopte, à l'unanimité, les objectifs à court terme suivants (à compléter ultérieurement) :

a) ...

...



45. Une coopération internationale étroite sera nécessaire pour définir ces objectifs en détail, et mettre en œuvre les mesures nécessaires pour les atteindre. Le système des Nations Unies a un rôle déterminant à jouer à cet égard. Le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a d'ores et déjà grandement favorisé et encouragé la coopération internationale dans le domaine des sciences et des techniques spatiales. Il a contribué à l'élaboration d'un droit de l'espace et a, par le biais du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales, aidé un certain nombre de pays en développement à renforcer leurs capacités en la matière et à tirer parti des applications de la technologie spatiale. Le Bureau des affaires spatiales du Secrétariat de l'ONU, le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), les commissions régionales du conseil économique et social et des institutions spécialisées de l'ONU comme l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et l'Union internationale des télécommunications (UIT, ainsi que la Décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles ont beaucoup fait dans ce domaine. Une coordination renforcée entre les différents organismes des Nations Unies et une participation plus active du système dans son ensemble seront nécessaires pour atteindre les objectifs ambitieux mais incontournables brièvement décrits ci-dessus.

46. Il faut aussi prendre conscience du rôle, effectif et surtout potentiel, du secteur privé pour ce qui est d'encourager et d'accélérer la mise au point et l'application de technologies spatiales. Celui-ci aura un rôle majeur à jouer en vue de la réalisation des objectifs fixés.

47. Consciente du nouveau contexte international, la Conférence UNISPACE III reconnaît le caractère vital de ces objectifs. Elle observe que, dans l'intérêt de tous les aspects du développement durable, ces objectifs devront être atteints dans un délai raisonnable, et que les technologies spatiales et ses applications seront des éléments indispensables à la préservation de la planète et à l'évolution future - voire la survie - de l'humanité.

## **F. Un plan d'action pour concrétiser les perspectives d'avenir**

### ***1. Protéger l'environnement***

#### *a) La situation actuelle dans le domaine de l'étude de l'environnement et des sciences de la Terre*

48. L'homme, en modifiant le paysage, en changeant la composition de l'atmosphère planétaire et en créant des pressions sur la biosphère a modifié la nature de la Terre. De nombreux signes donnent à penser que son action accélère et fausse l'évolution naturelle. Dans sa recherche d'une meilleure qualité de vie, l'humanité est devenue une force de changement de la planète dont elle se sert, qu'elle remodèle et dont elle modifie la nature d'une façon non souhaitée et souvent imprévisible.

49. Les observations nécessaires pour mieux comprendre le système terrestre et adopter les mesures correctrices que suggèrent cette meilleure compréhension sont variées et font appel à de nombreuses techniques de mesures différentes ainsi qu'à de nombreux systèmes de traitement des données. Les satellites, de par leur position au-dessus de la Terre, sont capables de fournir les images synoptiques couvrant de vastes étendues nécessaires pour replacer les mesures *in situ* dans un contexte général et observer de nombreux phénomènes environnementaux et climatiques.

50. Les applications des données satellites sont aujourd'hui nombreuses et concernent aussi bien les activités de recherche que les activités opérationnelles et commerciales. Ces activités présentent un intérêt général, mais également pour des applications aux niveaux régional, national et local dans un grand nombre de domaines. On en trouvera ci-dessous quelques exemples :

a) La recherche sur le changement climatique fait appel à des systèmes opérationnels et de recherche pour produire des ensembles de données globales, cohérentes et de haute qualité nécessaires à l'étude du système climatique planétaire, à la détection des conséquences possibles de l'activité de l'homme sur le climat, à la validation des modèles climatiques et à la prévision des conséquences du changement climatique;

b) La chimie de la stratosphère, et en particulier l'étude du trou de la couche d'ozone, utilise les informations transmises par les satellites pour suivre et cartographier les concentrations d'ozone ainsi que pour mieux comprendre les processus fondamentaux à l'origine de l'appauvrissement de la couche d'ozone;

c) Les prévisions météorologiques fondées sur des prévisions numériques du temps font appel, entre autres, aux mesures des vents de surface et des vents d'altitude ainsi que des champs de température atmosphérique réalisées par les satellites opérationnels;

d) Les services d'agriculture et de sylviculture utilisent les données satellites pour fournir, notamment, des informations cartographiques, des statistiques sur l'état de santé des cultures, des prévisions de rendement et des estimations de la pluviométrie;

e) La combinaison de cartes de ressources établies à partir sur de données satellites à très haute résolution et de techniques classiques d'études géologiques fournit les informations nécessaires pour localiser les ressources renouvelables et non renouvelables telles que les ressources en eau et les gisements de minerais et représente un moyen efficace par rapport à son coût de cartographie de vastes régions parfois inaccessibles;

f) Les mécanismes de surveillance des risques de catastrophe et d'évaluation des catastrophes font appel aux satellites pour assurer une vaste couverture de phénomènes tels que les éruptions volcaniques ou de régions victimes de la sécheresse ou victimes d'un tremblement de terre;

g) La surveillance des glaces par satellite constitue un service opérationnel dans de nombreuses régions du monde où il existe des glaces de mer et permet d'améliorer la sécurité des navires ainsi que de réduire les coûts d'exploitation en indiquant la meilleure route possible à travers les champs de glace;

h) La gestion des zones côtières utilise les informations transmises par les satellites concernant des paramètres tels que la qualité de l'eau, les sédiments en suspension et la température de surface des eaux, ce qui permet de suivre l'écoulement des cours d'eau vers les océans ainsi que les caractéristiques des océans. De plus, les satellites permettent généralement de réaliser un échantillonnage d'une qualité bien supérieure à celle des échantillonnages réalisés par les méthodes classiques;

i) En océanographie, les données satellites sont utilisées pour obtenir des informations plus précises sur les zones de pêche potentielles (déterminées à partir de la température de surface des eaux), prévoir la houle à l'intention des navires, déterminer la topographie des fonds marins pour l'exploration off-shore et surveiller la pollution par les hydrocarbures.

*b) Enjeux et problèmes*

51. Etant donné que seule une poignée de pays disposent de leurs propres satellites de télédétection, la très grande majorité des pays du monde a besoin, pour appliquer ces données, d'y avoir un accès régulier et fiable. La communication des données de télédétection est donc essentielle, en particulier pour les pays en développement. Par ailleurs, même les pays qui disposent de leurs propres satellites de télédétection ont besoin d'avoir accès aux données recueillies par d'autres pays afin de compléter leurs propres données, notamment pour les applications qui nécessitent de fréquentes mises à jour en raison de la nature dynamique du phénomène observé. L'accès aux données de télédétection constitue donc un sujet de préoccupation.

52. Par ailleurs, il est indispensable pour l'étude des phénomènes dynamiques (inondations, avis de tempête, situation et état sanitaire des cultures, etc.) d'obtenir rapidement les informations.

53. La commercialisation des données de télédétections, y compris les données météorologiques, est une question de plus en plus préoccupante. Si les prix des données brutes et traitées ainsi que des informations analysées continuent de diminuer en raison de l'intensification de la concurrence liée au nombre croissant d'organismes de

distribution de ces données, leur coût d'acquisition de même que celui des informations analysées reste encore trop élevé pour certains pays en développement. Afin de permettre à tous les pays préoccupés par la protection de l'environnement d'obtenir les données et les informations dont ils ont besoin, il faudrait s'efforcer au niveau international de réduire davantage encore le prix des données satellites et des informations analysées. Par ailleurs, l'utilisation abusive des données par des intérêts commerciaux est également un phénomène préoccupant qui doit être étudié.

54. Il semble qu'il existe un décalage entre les possibilités d'accès aux informations concernant la Terre obtenu grâce aux techniques spatiales et l'adoption des mesures nécessaires pour résoudre les problèmes écologiques régionaux et mondiaux. Les techniques spatiales actuelles et leurs applications permettent de disposer de données fondamentales sur l'état de la Terre et donnent la possibilité aux experts en télédétection d'évaluer la situation de l'environnement au niveau régional comme au niveau mondial. Les données fournies par les satellites d'observation de la Terre révèlent donc la gravité des problèmes écologiques dus, par exemple, à une mauvaise gestion des ressources en terre et en eau et à la pollution, mais cette connaissance doit se concrétiser par des mesures précises visant à résoudre les problèmes persistants. De même, alors que les satellites d'observation donnent la possibilité d'être informés très rapidement de catastrophes naturelles, il convient de prendre des mesures concrètes pour prévenir ces catastrophes et en atténuer les effets. Pour améliorer la qualité de la vie sur la Terre, il faudrait que les décideurs prennent des mesures précises fondées sur les informations obtenues par satellites.

55. Les données transmises par les satellites d'observation de la Terre devraient être converties en informations faciles à comprendre par les décideurs. Il importe également que ces derniers soient pleinement conscients de l'existence de ces informations et de l'intérêt qu'elles présentent.

56. Il est essentiel, pour accroître la fiabilité et la valeur des informations transmises par les satellites, de recueillir des données en permanence. Il faudrait s'efforcer davantage de donner aux décideurs préoccupés par les problèmes d'environnement un accès permanent aux différentes sources de données satellites afin qu'ils puissent évaluer les mesures correctrices à prendre pour protéger l'environnement et prévoir qu'elle serait l'évolution de la situation au cas où aucune mesure ne serait prise.

57. Il importe également d'étudier comment coordonner plus étroitement les efforts entrepris au niveau international pour observer la Terre. Comme on le verra ci-dessous, un certain nombre d'initiatives internationales ont déjà été prises en vue d'étudier divers aspects de l'environnement planétaire. Afin de maximiser l'utilisation des ressources consacrées à l'étude de la Terre, il pourrait être utile de dresser la liste des besoins auxquels les divers programmes de surveillance n'ont pas encore permis de répondre, et d'étudier la possibilité d'intégrer certaines activités aux initiatives internationales. Pour réaliser une telle intégration toutefois, il est indispensable d'assurer la compatibilité des données destinées à être échangées.

*c) Programmes d'action spécifiques et calendrier de mise en œuvre*

58. Il existe un certain nombre d'activités internationales consistant à utiliser les données satellites pour évaluer et suivre la situation sur Terre, telles que le Programme international pour l'étude de la géosphère et de la biosphère (PIGB), la Mission planète Terre ou encore le système mondial d'observation qui se compose d'un Système mondial d'observation de l'environnement terrestre, d'un Système mondial d'observation des océans et d'un Système mondial d'observation du climat (SMOC). Le Comité sur les satellites d'observation de la Terre, qui regroupe un certain nombre d'organismes spatiaux nationaux et d'organisations internationales actives dans le domaine spatial, a engagé des discussions avec d'autres organisations telles que le Groupe international d'organismes de financement pour la recherche mondiale (IGFA) en vue d'élaborer une stratégie globale et intégrée d'observation de la Terre et de permettre aux organisations qui participent à la collecte de données de diffuser plus largement ces données et de venir en aide aux groupes d'utilisateurs, en particulier dans les pays en développement.

59. Les efforts visant à élaborer une stratégie globale d'observation devraient être poursuivis et intensifiés. La mise en place d'un système combinant les capacités actuelles et prévues dans le domaine spatial ainsi que les

capacités d'action au sol devrait se faire avec la participation des organismes internationaux ainsi que des organismes et des organisations nationaux. L'une des premières mesures à prendre devrait être la création d'un mécanisme chargé de rassembler, d'analyser et de diffuser les données sur l'environnement provenant de capteurs actifs et passifs, de différentes plates-formes spatiales et de différentes sources et de les présenter sous une forme utilisable par les systèmes d'information géographique. La transformation éventuelle de ce mécanisme en un cadre international structuré de coopération qui traiterait aussi bien les données satellite que les données recueillies au sol ou d'autres données encore devrait être étudiée.

60. Les observations doivent être réalisées en permanence afin de permettre aux décideurs de formuler et de mettre en œuvre des politiques rationnelles et efficaces dans le domaine de l'environnement et de procéder à des évaluations aux niveaux local, national, régional et mondial. Afin d'être mieux à même d'assurer une telle surveillance permanente de l'environnement au niveau mondial, il est urgent :

a) d'investir dans de nouveaux systèmes et matériels plus performants de collecte des données, d'harmoniser les ensembles de données nationales et d'acquérir des données à l'échelle planétaire;

b) de chercher à mieux comprendre les liens qui existent entre différents aspects de l'environnement ainsi que les interactions entre environnement et développement;

c) de développer les capacités d'évaluation et de prévision intégrées ainsi que d'analyse de l'impact de différentes options de politique générale sur l'environnement;

d) de présenter les résultats des études scientifiques sous une forme facilement utilisable par les décideurs et le grand public;

e) de mettre au point des méthodes efficaces par rapport à leur coût, concrètes et utiles de surveillance des tendances en matière d'environnement ainsi que de l'impact des politiques mises en œuvre aux niveaux local, national, régional et mondial.

61. Afin de sensibiliser davantage les décideurs aux problèmes dans le domaine de l'environnement, il serait souhaitable de dresser une liste exhaustive des organismes de diffusion de données brutes et traitées provenant de satellites d'observation de la Terre ainsi que d'informations analysées.

62. Pour renforcer la coordination des initiatives actuelles et prévues dans le domaine de l'observation de la Terre, il serait souhaitable de dresser une liste exhaustive de ces initiatives aux niveaux national, régional et mondial. Par ailleurs, la participation à ces initiatives devrait être ouverte à tous les pays qui peuvent contribuer à la réalisation des objectifs fixés, de façon à éviter dans toute la mesure du possible de répéter les mêmes observations.

63. Il faudrait créer un mécanisme permettant de fournir à tout pays qui en fait la demande une aide spécialisée pour lui permettre de définir ses besoins en matière de données de télédétection, y compris pour ce qui est de la définition des caractéristiques et de la création des centres où seront analysées ces données, du matériel et du personnel nécessaires pour ces centres et de l'utilisation et de l'application des données. Il faut notamment accorder une importance toute particulière à la définition des types de capteurs, des bandes de fréquences et des techniques présentant un intérêt pour les pays en développement, compte tenu des besoins et des problèmes particuliers de ces pays.

64. Des cours de formation et des ateliers devraient être organisés pour permettre aux scientifiques des pays en développement d'accroître leurs connaissances et leurs compétences.

65. Il faudrait encourager et faciliter la conception et l'exécution de projets communs entre les nations qui disposent déjà de capacités dans le domaine spatial et les pays en développement.

66. Il faudrait mettre au point un mécanisme approprié de coopération et de coordination visant à tirer parti des synergies qui peuvent exister entre le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique et son secrétariat, le Bureau des affaires spatiales, et d'autres organismes internationaux actifs dans ce domaine, tels que le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), le Fonds pour l'environnement mondial et la FAO, en particulier pour l'étude des questions aussi importantes que le réchauffement de la planète, le changement climatique et le développement durable.

## ***2. Faciliter et utiliser les télécommunications***

### *a) La situation actuelle dans le domaine des télécommunications et de la radiodiffusion*

67. Les télécommunications et la radiodiffusion par satellite se sont développées de façon considérable au cours des dix dernières années. De nouveaux services transnationaux de radiodiffusion ont contribué à la croissance, suscitant des inquiétudes quant à leur impact culturel. Aussi bien les progrès réalisés dans le domaine des logiciels que dans celui du matériel ont contribué dans une large mesure à l'explosion générale des télécommunications et de la radiodiffusion par satellite.

68. L'industrie mondiale des télécommunications et, en général, celle de l'information connaîtront encore au cours de la prochaine décennie de formidables changements. La privatisation du secteur public des télécommunications et de déréglementation continueront de favoriser leur développement et leur restructuration de ce secteur.

69. Jusqu'à présent, l'industrie de l'information était définie en fonction de la "forme" de l'information et des techniques appliquées à la gestion de chaque type d'information – images, textes, voix, données, sons et signaux vidéo. Le principal facteur de convergence des différentes formes d'information est manifestement le progrès technologique, et singulièrement l'évolution rapide de la technologie numérique. Les changements saisissants intervenus dans l'informatique et l'industrie des télécommunications y ont également contribué.

70. Les systèmes de télécommunications par satellite réduisent, à la fois, les besoins en infrastructures au sol et le temps qu'il faut pour établir, par des techniques de base ou des techniques de pointe, des communications dans les zones rurales. À ce titre, les télécommunications par satellite peuvent être la technologie clef qui permettra aux pays en développement de participer à la création de l'infrastructure mondiale de l'information.

71. Les fibres optiques ont permis d'accroître très fortement la capacité des lignes terrestres et leur rentabilité, en particulier pour les utilisations nécessitant des débits élevés et pour les liaisons interactives. Toutefois, les systèmes à satellites conservent cependant plusieurs avantages, à savoir : a) la mobilité (les utilisateurs qui se déplacent ne peuvent être directement connectés au réseau de fibres optiques; b) la souplesse (le coût de la restructuration d'une infrastructure terrestre est extrêmement élevé); c) la possibilité d'établir des liaisons avec les zones rurales et les zones reculées (il n'est pas rentable de déployer des réseaux de fibres optiques à forte capacité dans des zones à faible densité de trafic et au relief malaisé). C'est pourquoi les satellites et les techniques de communications sans fils joueront un rôle important dans la mise en place de l'infrastructure mondiale.

72. S'il est vrai que les pays en développement ne constituent pas un marché viable pour nombre de grands projets de télécommunications par satellite, il n'en demeure pas moins qu'ils peuvent tirer profit des effets des marchés économiquement rentables des pays développés. Une fois les systèmes de télécommunications mondiaux en place, les pays en développement pourront utiliser leur excédent de capacité pour leurs propres besoins.

73. Selon les prévisions, on lancera dans les dix années à venir plus de satellites qu'on en a mis sur orbite au cours des trente dernières années. Sur les 1 100 satellites de télécommunications prévus, près de 800 seront destinés à des systèmes mobiles. Au cours des cinq années écoulées, la téléphonie mobile a connu une croissance étonnante, de l'ordre de 50 % par an, et actuellement, dans certains pays, le nombre d'abonnés double en fait chaque année.

74. Selon une étude de marché, les dépenses au titre des satellites géostationnaires oscilleront entre 23 milliards de dollars et 29 milliards de dollars pour la période 1996-2006. Une autre étude de marché prévoit que 273 satellites commerciaux seront lancés entre 1997 et 2006, pour un coût de 37,8 milliards de dollars – soit une augmentation de 27 % par rapport aux prévisions établies il y a un an, qui s'explique par les projets de lancement de nouveaux satellites utilisant la bande Ka et offrant des services à large bande et multimédia.

75. Le marché mondial des télécommunications par satellite se répartit en un secteur spatial (satellites, lanceurs, assurance, stations de contrôle), un secteur terrien (terminaux et réseaux), et un secteur des services. Avec l'expansion de la télévision directe à domicile et des services de radiodiffusion audionumérique et l'introduction des services de communications personnelles et multimédias, le secteur terrien captera plusieurs millions de nouveaux usagers par an. Le marché pour la décennie à venir peut être estimé au total entre 60 et 80 milliards de dollars pour le secteur spatial, entre 120 et 150 milliards de dollars pour le secteur terrien et à plus de 400 milliards de dollars pour les services, soit au total plus de 600 milliards de dollars. L'accord en la matière négocié au début de l'année 1997 dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce devrait se traduire par un accroissement de 80 % des communications téléphoniques.

76. Les nouveaux services proposés par satellite sont la transmission de sons, de données, d'informations vidéo et d'images, la vidéoconférence, la vidéo interactive, la télévision, le multimédia, l'accès à Internet, la messagerie et les liaisons internationales. Une large gamme d'applications est prévue, notamment l'enseignement à distance, la formation en entreprise, les groupes de travail collectifs, le télétravail, la télémedecine, l'interconnexion des réseaux sans fils locaux et étendus, la diffusion d'informations vidéo, vidéo directe à domicile et les reportages d'actualités, sans oublier la diffusion de logiciels, musique, données scientifiques et informations financières et météorologiques à l'échelle mondiale. Les systèmes de télécommunications par satellites sont par ailleurs indispensables pour assurer les communications d'urgence.

77. Des services de télécommunications à un coût abordable favoriseront ou accéléreront considérablement la croissance économique des régions en développement. Les services à large bande par satellite sont tout indiqués pour permettre à ces régions de se doter d'infrastructures modernes.

78. Les progrès techniques réalisés récemment ont permis de mettre au point un nouveau type de systèmes de télécommunications par satellite, petits et peu coûteux. Généralement connus sous le nom de systèmes mondiaux de communications personnelles mobiles, ils ont été conçus pour remédier à l'incompatibilité des normes pour les communications cellulaires et à la mauvaise qualité des lignes locales, et permettent d'établir des liaisons téléphoniques pratiquement partout sur la planète.

79. Ces systèmes, composés de constellations de satellites capables de relier directement les usagers, partout dans le monde, représentent l'avenir des télécommunications personnelles : télécopie mobile à l'échelle mondiale, messagerie et liaisons son et multimédia à large bande, au moyen de petits récepteurs téléphoniques portables, des terminaux d'ordinateur ou des ordinateurs portatifs.

#### *b) Enjeux et problèmes*

80. La révolution des technologies de l'information, alliée à celle des télécommunications, a donné lieu à un formidable essor des capacités en matière de collecte, stockage, traitement, recherche et diffusion des informations. Ce phénomène a eu de très nombreux effets positifs, mais il a aussi contribué à creuser le fossé entre les sociétés riches en informations et celles qui ne le sont pas. Etant donné l'importance croissante que revêt l'information, cette inégalité peut être en puissance aussi explosive que les écarts de revenus importants. Heureusement, ces outils technologiques peuvent également être utilisés pour réduire ce fossé. Des mesures doivent être prises pour faire face aux problèmes que posent les disparités en matière d'informations entre pays et aussi à l'intérieur d'un même pays.

81. Dans cette perspective, il faut absolument assurer l'accès de tous aux télécommunications et à l'information, notamment aux signaux de radiodiffusion et à la téléphonie. Les techniques disponibles aujourd'hui permettent à

toute personne pratiquement, où qu'elle se trouve, de recevoir des signaux de télévision d'être reliée à un système téléphonique. Les moyens de faire de cette possibilité une réalité constituent un enjeu important, qui appelle un examen immédiat à l'échelle mondiale.

82. À mesure que l'accès aux télécommunications et à l'information se développe et que les techniques rendent les communications plus aisées, moins onéreuses et plus simples, les États perdent progressivement la maîtrise des flux d'informations et ont, de fait, perdu toute possibilité de contrôle. Il est ainsi possible de diffuser des données de tout type, des programmes de radio et de télévision par satellite, de la voix et des sons directement, sans l'autorisation des gouvernements, voire sans leur coopération. L'exemple le plus évident est celui de la radiodiffusion transnationale par satellite. L'effet culturel de ces diffusions transnationales pose un problème majeur notamment – mais non exclusivement – pour les pays en développement.

83. Un autre problème est lié aux flux des données transfrontière par satellite. L'information touchant les transactions financières, c'est-à-dire les mouvements "électroniques" d'importantes sommes d'argent d'un pays à un autre, est un problème de portée mondiale, en particulier pour les pays en développement dont les économies sont plus vulnérables à tout transfert de fonds important ou brutal.

84. L'accès aux fréquences pour un faible coût sera pour le développement économique au XXI<sup>ème</sup> siècle un facteur tout aussi important que le fût l'énergie à bon marché pour la révolution industrielle au XX<sup>ème</sup> siècle. Selon les prévisions, la construction de l'infrastructure nécessaire prendrait pour connecter tous les points du globe à l'aide de fibres optiques vingt-cinq ans et représenterait un investissement compris entre 1 000 et 3 000 milliards de dollars. Et c'est là que les nouvelles techniques de télécommunications par satellite pourraient se révéler les plus utiles, singulièrement dans les zones rurales à trafic faible où la densité est inférieure à 200 abonnés au kilomètre carré, en offrant aux pays en développement la possibilité d'avoir largement accès pour un faible coût aux liaisons de télécommunications à large bande.

85. Les systèmes de radiocommunications sont le secteur de l'industrie des télécommunications qui connaît l'essor le plus rapide. D'autres services comme le téléappel, la radiodiffusion et la télévision par satellite par abonnement et les systèmes mondiaux de positionnement par satellite connaissent eux aussi un développement rapide dans de nombreux pays. Les systèmes de plus en plus perfectionnés d'aide à la navigation et à la sécurité maritime et aérienne, les nouveaux systèmes mobiles de transmission de données à partir d'ordinateurs portatifs, les futures constellations de satellites et les douzaines d'autres applications nouvelles encore en cours de mise au point, font de la pénurie de radiofréquences un problème aigu.

86. Nombre de pays en développement ont besoin d'importantes ressources financières extérieures pour tirer parti des services de télécommunications de base afin d'accélérer leur développement socio-économique. Les formes d'investissement et d'aide actuelles dans ce secteur clef sont à l'évidence inadéquates. Au cours des quarante années écoulées, moins de 2 % des prêts de la Banque mondiale sont allés au secteur des télécommunications. La Banque mondiale elle-même estime que d'ici à l'an 2000, le monde en développement aura besoin d'au moins 30 milliards de dollars par an pour répondre à la demande.

87. Parallèlement à la mise en place de l'infrastructure mondiale de l'information, il sera essentiel de mettre au point une infrastructure locale de l'information pour répondre aux besoins des divers utilisateurs à l'intérieur d'un pays. À cet égard, il faudra définir les technologies appropriées dans lesquelles les pays devraient investir. Alors que globalement le coût de l'informatique diminue, d'autres facteurs comme le coût d'un système informatique ou d'un modem, l'absence d'énergie électrique, l'analphabétisme, les inégalités sociales ou tout simplement le manque d'intérêt doivent être soigneusement pesés.

88. Dans le contexte des investissements dans les technologies de l'information et de la communication, y compris celles qui font appel aux satellites, il importe de considérer aussi la question des priorités. Certes, il se peut que le rendement immédiat des investissements réalisés ne soit pas directement manifeste pour des administrations aux ressources limitées, mais les effets positifs à long terme d'une stratégie anticipative peuvent être considérables. De

ce point de vue, les pays en développement doivent prendre des décisions difficiles : fournir à certains secteurs de la société, en particulier les analphabètes, les ruraux, un accès aux technologies de l'information et de la communication est particulièrement important, mais aussi coûteux.

89. Le fait que les régions sous développées disposent de technologies et de moyens de communication limités n'explique qu'en partie la concentration des ordinateurs et d'Internet dans les pays développés. L'établissement de liaisons avec un réseau de télécommunications mondiales et ouvert peut également être freiné pour des raisons politiques, culturelles, voire religieuses.

90. À la suite de la déréglementation et de la privatisation du secteur des télécommunications, la plupart des grandes agences de presse internationales transmettent désormais leurs informations par satellite, ce qui oblige leurs clients à acquérir des stations terriennes. Elles fournissent elles-mêmes ces stations qu'elles alimentent en informations codées, ce qui leur donne le plein contrôle du processus de transfert de l'information. Techniquement, ces transmissions sont plus fiables et plus efficaces que les transmissions radios traditionnelles, mais de nombreuses petites agences de pays en développement trouvent cette nouvelle technique contraignante et d'un coût exorbitant, ce qui menace la liberté d'accès à l'information.

91. L'acceptabilité politique à l'échelle de la planète est un facteur important qui influe sur les nouveaux services par satellite. Les pays en développement insistent pour que leur souveraineté soit respectée et pour être traités d'égal à égal par les pays développés qui offrent des services mondiaux.

*c) Programmes d'action spécifique*

92. La radio est le moyen de communication le plus répandu au monde. Il existe plus de deux milliards de récepteurs dans le monde et plus de 100 millions chaque année sont vendus. Il existe en moyenne une station de radio pour deux millions de personnes dans les pays en développement et une pour 30 000 dans les pays industrialisés.

93. L'objectif d'une des principales sociétés de l'industrie spatiale, qui consiste à offrir à 3,5 milliards de personnes un service de radiodiffusion numérique à bon marché mais de haute qualité, repose sur le système de radiodiffusion audionumérique qui permet d'acheminer le signal, par le biais d'une microstation, vers un satellite géostationnaire. Le satellite retransmet le signal, qui est alors capté sur des millions de récepteurs radio portatifs. La nouvelle infrastructure mondiale qui est mise en place permettra à des diffuseurs et à des annonceurs d'atteindre des marchés émergents mal desservis, en particulier en Amérique latine et dans les Caraïbes, en Afrique, en Asie et au Moyen-Orient. Les habitants de ces régions pourront capter des émissions d'une qualité et d'une diversité inégalées sur un nouveau type de récepteur de radio conçu pour recevoir les programmes transmis par les satellites.

94. Selon la Banque mondiale, les investissements à réaliser pour développer les télécommunications dans les pays en développement sur les cinq années à venir s'élèveraient à 60 milliards de dollars par an. Le financement à travers l'aide publique internationale n'excéderait pas 2,3 milliards de dollars, et la majeure partie des pays en développement seraient dans l'incapacité de prendre à leur charge la différence. Les investissements devront donc provenir du secteur privé.

95. Il reste que pour mobiliser le secteur privé et l'amener à investir dans les pays en développement, il conviendrait d'élaborer un cadre législatif et réglementaire qui permette la création d'un marché des télécommunications stable, prévisible et transparent qui permette la prise de décisions économiques rationnelles.

96. Une fois le cadre législatif et réglementaire mis en place, les pays en développement pourront envisager d'inviter les entreprises des pays développés actives dans le domaine des télécommunications par satellites à investir dans la création chez eux d'une infrastructure des télécommunications solide.

97. D'autres mesures spécifiques à prendre sont recommandées ci-après :



- a) Élaborer un plan pour l'installation, à une distance de chaque village ou habitation sur Terre pouvant être parcourue à pied, d'un service de téléphone ou de télécommunication et d'un récepteur de radio ou de télévision capable de recevoir des émissions diffusées par satellite;
- b) Confier à des experts le soin de réaliser une étude de l'impact culturel des émissions de télévision transnationales transmises par satellite sur les téléspectateurs, notamment les jeunes;
- c) Réaliser une étude des avantages et des éventuels problèmes liés aux flux de données transnationaux par satellite;
- d) Aider les pays en développement à déterminer comment les techniques spatiales peuvent les aider à répondre plus facilement à leurs besoins en matière d'information et de télécommunication;
- e) Faciliter les échanges, entre pays, de données d'expérience sur les télécommunications et la radiodiffusion par satellite pour l'enseignement et le développement;
- f) Étudier la possibilité de mettre au point des systèmes internationaux et régionaux de radiodiffusion et de télécommunications par satellite au service du développement;
- g) Étudier les possibilités de coopération avec le secteur privé pour la mise en place, à l'échelle nationale, d'une chaîne de centres de communication ou d'information viables, où les utilisateurs pourraient se rendre pour avoir accès à de vastes bases de données via une liaison par modem et un terminal de satellite.

### ***3. Améliorer et utiliser les capacités en matière de positionnement-localisation***

- a) *La situation actuelle dans le domaine des systèmes de navigation et de positionnement-localisation par satellites*

98. Les systèmes mondiaux de positionnement (GPS) fournissent 24 heures sur 24 des informations qui permettent à des utilisateurs dotés du matériel voulu, où qu'ils se trouvent sur la surface de la Terre ou près de la surface de la Terre, et parfois en vol, de déterminer leur position, leur vitesse et l'heure. Il existe actuellement deux systèmes mondiaux de navigation par satellites, NAVSTAR (États-Unis d'Amérique) et GLONASS (Fédération de Russie), qui se composent chacun de 24 satellites actifs et qui sont tous deux exploités par l'armée. Ils sont capables de calculer les positions à quelques mètres près, ou avec des techniques de pointe, au centimètre près.

99. Les systèmes de navigation et de positionnement par satellite sont principalement utilisés dans le secteur des transports. De nouvelles applications se sont cependant fait jour, dans des secteurs très divers, et cette tendance devrait se poursuivre sans interruption étant donné que de nouvelles applications continueront de naître à mesure que la technologie se développera.

100. Les récepteurs GPS ont été miniaturisés et leur coût a considérablement diminué, ce qui fait que cette technologie est accessible à pratiquement tout un chacun. Ses applications dépassent de loin les objectifs initiaux, et les récepteurs GPS sont aujourd'hui utilisés par des scientifiques, des sportifs, des agriculteurs, des soldats, des pilotes, des géomètres, des randonneurs, des chauffeurs-livreurs, des marins, des bûcherons, des pompiers, etc., pour accroître la productivité et la sécurité de leur travail et le rendre plus facile. Voitures, navires, avions, matériel destiné au bâtiment, matériel destiné aux tournages de films, machines agricoles et même ordinateurs portatifs sont équipés de récepteurs GPS, qui deviendront bientôt aussi courants que le téléphone.

101. Le système international de satellites de recherche et de sauvetage Cospas-Sarsat consiste en une constellation de satellites, placés sur orbite polaire et en un réseau de stations au sol, qui permettent de diffuser aux autorités de sauvetage compétentes des informations sur les signaux de détresse et la localisation d'utilisateurs en détresse, qu'ils

soient en mer, en vol ou sur terre. Depuis 1982, ce système a servi à des centaines d'opérations de recherche et de sauvetage et a permis de sauver plusieurs milliers de vies à travers le monde.

*b) Enjeux et problèmes*

102. Les systèmes NAVSTAR et GLONASS ne répondent pas aux exigences de toutes les catégories d'utilisateurs, en particulier l'aviation civile, et doivent être développés ou complétés par un système superposé. Depuis leur mise en service, ces deux systèmes militaires de navigation par satellite sont mis gratuitement à la disposition des utilisateurs civils.

103. Pour favoriser l'utilisation des systèmes de positionnement par satellite, l'Europe a décidé de mettre au point le Système mondial de navigation par satellite GNSS-1 et de lancer parallèlement des travaux préparatoires pour la mise en place du GNSS-2. Néanmoins, l'avenir du marché dépend, du moins en partie, de l'acceptation par l'industrie de l'aéronautique d'utiliser le système pour l'aide à la navigation, c'est-à-dire dans une large mesure de la garantie de la liberté d'accès aux utilisateurs civils, accès qui est actuellement limité, à tout le moins en théorie, par le fait que les militaires conservent la possibilité de diminuer la qualité du signal civil s'ils le jugent nécessaire pour des raisons de sécurité nationale.

104. Il est aussi un certain nombre de problèmes d'ordre politique et économique qu'il faut résoudre avant que de déployer, à l'échelle internationale ou régionale, un nouveau type de système quel qu'il soit. Pour y faire face, les auteurs du projet GNSS-2 devront s'attacher davantage à définir clairement sa mission, sa structure opérationnelle et sa rentabilité plutôt qu'aux techniques à appliquer.

*c) Programmes d'action spécifiques*

105. La mise en place d'un système mondial multimodal continu de radionavigation et de positionnement par satellite est impensable sans une étroite coopération régionale et internationale. Le processus actuel de coordination entre pays et organisations a deux objectifs : premièrement, examiner la possibilité d'étendre le GPS à tous les pays ou, à tout le moins, assurer sa compatibilité avec d'autres systèmes régionaux et, deuxièmement, étudier les formes que revêtira la coopération pour la mise en œuvre des futurs systèmes GPS.

106. La coordination et les consultations doivent se poursuivre pour assurer la compatibilité entre les systèmes actuels et prévus de navigation et de positionnement et préserver la gratuité de l'accès aux signaux.

#### ***4. Développement des connaissances***

*a) La situation dans le domaine des sciences spatiales et de l'exploration spatiale*

107. La principale retombée positive du progrès scientifique actuel sera peut-être d'avoir modifié la façon dont l'homme perçoit sa place dans le système solaire et, plus généralement, dans l'univers. La réalisation du fait que nous ne sommes pas le centre de l'univers mais que nous faisons simplement partie d'un ordre naturel supérieur constitue un changement d'attitude remarquable par rapport au monde qui nous entoure. Cette prise de conscience de l'interdépendance entre l'homme et son environnement naturel a suscité un fort développement de l'intérêt pour cet environnement, c'est-à-dire les planètes, les étoiles et, plus généralement, l'univers ainsi que des études qui lui sont consacrées.

108. Depuis le début de l'exploration spatiale, il y a quarante ans, des dizaines de nouveaux mondes, qui n'étaient jusqu'alors que des points lumineux à peine visibles, sont apparus dans leur intégralité, sources de merveilles et de nouvelles découvertes. Ainsi, on a récemment avancé que la vie avait existé sur Mars en se fondant sur des indices indirects montrant que le climat avait été plus chaud et qu'il y avait même eu de l'eau sur la planète, ainsi que sur des preuves directes fournies par l'étude de météorites éjectées par la planète et arrivées sur Terre après plusieurs milliers d'années. De la même façon, les lunes de Jupiter se sont révélées beaucoup plus actives qu'on ne le pensait précédemment : il existe probablement sur Europa un océan d'eau liquide continuellement réchauffé par des forces

marémotrices; Ganymède est entourée d'une magnétosphère; et Io est caractérisée par une activité volcanique permanente. La surface de Vénus est suffisamment chaude pour fondre le plomb, tandis que l'acide sulfurique et les aérosols lui donnent une atmosphère infernale. Les comètes et les astéroïdes bombardent les planètes, et non seulement on a pu observer directement ces collisions (l'impact de la comète Shoemaker-Levy 9 avec Jupiter) mais on a également observé ces corps célestes de près afin d'en déterminer la composition et d'en étudier la bizarre topographie. Nous savons maintenant que la catastrophe qui a bouleversé l'évolution de la vie sur Terre il y a 65 millions d'années a été la conséquence de l'impact d'un astéroïde ou d'une comète avec notre planète. La Terre et toutes les formes de vie qui l'habitent ne constituent ainsi qu'un élément du système solaire.

109. L'homme a également pu observer les images étonnantes de galaxies entrant en collision ou de naissance de galaxies à la limite de l'univers, détecter la présence de trous noirs et découvrir de nouvelles planètes en orbite autour d'autres étoiles que le Soleil. L'intérêt récemment suscité par ces découvertes n'est pas surprenant. La nature de la vie dans l'univers attise la curiosité de chacun, riche ou pauvre, et ce dans tous les pays, développés ou en développement. Depuis l'aube des temps, et dans toutes les cultures, les hommes se sont demandés, comme en témoignent leur folklore, leur mythologie, leur religion et leur culture, quelle était leur place dans le cosmos, quelle était la nature des planètes et des étoiles et de leur relation par rapport à la Terre, s'ils étaient seuls dans l'univers et de quelle façon l'univers, les galaxies, les étoiles et les planètes, ainsi qu'eux-mêmes avaient évolué. Aujourd'hui, ils peuvent chercher à apporter une réponse à cette question grâce à la science.

110. Les découvertes mentionnées ci-dessus, de même que de nombreuses autres, ont permis une meilleure compréhension des phénomènes dans divers domaines scientifiques, tels que la physique, l'astronomie, la géologie, la biologie, l'écologie, les sciences de l'ingénieur et l'informatique. Toutefois, ces découvertes ne servent pas simplement à faire progresser la connaissance scientifique, car de nombreuses retombées des sciences spatiales ont des effets positifs à long terme et ont dans une large mesure modifié les conditions de vie de l'humanité.

111. L'atmosphère de serre surchauffée qui règne sur Vénus, et qui est due au taux très important de concentration de dioxyde de carbone, a fait prendre conscience des dangers présentés par l'accumulation de ce gaz sur Terre et les changements climatiques qu'elle provoque à l'échelle de la planète. La surface stérile de Mars, d'où toute trace de vie organique a disparu parce qu'il n'existait pas de couche d'ozone pour la protéger, montre le triste sort qui nous attend si nous détruisons la couche d'ozone de la Terre. La découverte d'aérosols dans l'atmosphère de Vénus, ainsi que l'étude de leurs interactions avec les molécules de l'atmosphère, ont permis de mieux comprendre ce qui se passe lorsque nous introduisons des aérosols dans l'atmosphère terrestre. Les chutes d'astéroïdes et de comètes sur les planètes terrestres ont profondément influencées l'évolution de ces planètes, de même que celle de la Terre. Nous savons aujourd'hui qu'elles ont provoqué la disparition de nombreuses espèces par le passé, et qu'un tel phénomène pourrait se reproduire à l'avenir. Toutes ces découvertes ont d'importantes significations pour la Terre.

112. L'astronomie est depuis longtemps une discipline de choix pour l'enseignement des sciences et le développement de la culture scientifique et mathématique du grand public, et qui incite les enfants à étudier ces disciplines. Le World Wide Web, Internet et les médias mettent les résultats des sciences spatiales et de l'exploration planétaire à portée de tous et suscitent de nouvelles activités d'apprentissage.

113. Les retombées des sciences spatiales et de l'exploration des planètes sont fondamentales pour notre avenir car :

- a) Elles constituent un élément de base de l'enseignement;
- b) Elles facilitent la coopération internationale;
- c) Elles encouragent le développement technologique;
- d) Elles permettent aux jeunes scientifiques et ingénieurs de se former; et

- e) Elles permettent de mieux comprendre le passé et laissent entrevoir ce que sera l'avenir.

114. Il est indispensable de connaître la taille, la composition et la distribution en altitude des débris pour déterminer les risques qu'ils présentent pour les engins spatiaux sur les différentes orbites et décider comment réduire ces risques à l'avenir.

115. Les objets présents dans l'espace à proximité de notre planète sont responsables des cratères que l'on peut observer sur la Terre et sur la Lune. Selon leur taille, leur impact avec l'environnement terrestre peut avoir des effets nuls ou catastrophiques et même menacer la vie sur Terre. On estime qu'il y a à proximité de la Terre environ 1 700 objets d'un diamètre supérieur à un kilomètre susceptibles d'avoir de tels effets catastrophiques.

b) *Enjeux et problèmes*

116. Le développement insuffisant de la culture scientifique représente l'un des principaux problèmes que connaît le monde aujourd'hui et est un facteur de plus en plus important de disparités entre ceux qui possèdent cette culture et ceux qui ne la possèdent pas. La qualité de vie de même que la croissance économique dépendent dans une très large mesure des compétences scientifiques et techniques et de la capacité à incorporer de nouvelles connaissances et de nouveaux mécanismes dans l'activité économique et dans la vie quotidienne des individus. Bien que l'étude de l'atmosphère de Jupiter ne contribue pas nécessairement à dégager un revenu ou à résoudre des problèmes économiques, le fait de s'intéresser à l'exploration de Jupiter s'accompagne d'une véritable expérience pédagogique, qui motive les étudiants et les enseignants et les encourage à progresser dans le monde d'aujourd'hui.

117. La fuite des cerveaux représente, pour de nombreux pays, un très grave problème car il signifie que les jeunes renoncent à s'engager dans des activités créatrices à fort potentiel dans leurs propres pays en raison d'un manque de possibilités. Certains jeunes brillants qui s'intéressent à la science et à la technologie vont s'installer dans des pays développés à la recherche d'un emploi alors que d'autres se découragent en raison du manque de possibilités qui existe dans leurs propres pays et réorientent leur carrière dans des activités moins créatives simplement pour gagner rapidement de l'argent.

118. Les technologies utilisées pour l'exploration de l'univers jouent un rôle fondamental à cet égard. Les progrès réalisés en matière de télécommunications, de télédétection, de miniaturisation, de propulsion, d'électronique, de traitement de l'information et de navigation présentent de l'intérêt pour tous les pays. Si les pays en développement ne profitent pas de la science et de la technologie modernes, ils sont condamnés à la pauvreté et au sous-développement économique. Bien entendu, les applications de ces sciences et techniques iront bien au-delà du domaine des sciences spatiales, mais on ne saurait surestimer le pouvoir de motivation des sciences spatiales dans le système éducatif. La spécificité des sciences spatiales tient à la façon dont elles font progresser l'exploration de l'espace, qui passionne le grand public et suscite des perspectives comme peu d'autres aspects des sciences modernes sont susceptibles de le faire.

119. L'ONU, et en particulier son Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, est la seule instance où des représentants des nations spatiales et des pays en développement se rencontrent régulièrement. Le Comité a un rôle évident à jouer dans les efforts entrepris étant donné qu'il a déjà le mandat de veiller à ce que les pays en développement bénéficient concrètement des retombées de l'exploration spatiale. Un élargissement de ce mandat, ainsi qu'il est proposé à la section c) ci-dessous, est donc parfaitement logique à cet égard.

120. Opérant dans un cadre moins formel, avec moins de contraintes et avec des objectifs plus limités, les organisations non gouvernementales peuvent jouer un rôle d'instigateurs et de promoteurs de la coopération internationale, aussi bien auprès de la communauté scientifique que du grand public. Il faudrait par conséquent mettre l'accent sur leur rôle potentiel de catalyseur dans le domaine de l'enseignement et de l'information. Elles peuvent permettre de rassembler la masse considérable d'informations obtenues par la NASA, l'ESA, l'Agence spatiale russe, le Centre d'études spatiales français, le Centre allemand de recherches aérospatiales, l'Agence spatiale japonaise et de nombreux autres organismes ainsi que les ressources en matière d'enseignement dont disposent des

organisations internationales telles que le Comité de la recherche spatiale, le Comité international des unions scientifiques, la Fédération internationale d'astronautique, l'Union astronomique internationale, la Planetary Society et les organismes du système des Nations Unies comme d'autres organisations scientifiques du monde entier qui souhaitent encourager la diffusion des retombées des sciences spatiales et de l'exploration spatiale.

c) *Programmes d'actions spécifiques*

121. En plus de l'accent mis sur les applications des techniques spatiales, l'ONU pourrait élaborer, à l'intention des pays en développement qui souhaitent accroître le niveau scientifique de leur population, des programmes d'informations et de formation fondés sur les résultats des activités entreprises dans le domaine des sciences spatiales et de l'exploration planétaire. Des ateliers ou des colloques destinés à aider les scientifiques à répondre aux avis d'appels d'offres à participer à des missions spatiales, ou à des éducateurs et à d'autres personnes encore qui s'intéressent d'une manière plus générale aux sciences spatiales et à l'exploration planétaire, pourraient être organisés sous les auspices de l'ONU. De plus, l'ONU pourrait créer un mécanisme chargé de rassembler les informations de plus ou moins grande technicité existant aussi bien sous forme imprimée que sous forme électronique et qui utiliserait ses ressources pour les traduire en diverses langues ainsi que pour créer un site Internet en vue de leur diffusion. Un fonctionnaire du Bureau des affaires spatiales pourrait être chargé des activités en rapport avec les sciences spatiales et l'exploration de l'espace, et de défendre l'idée d'une présence permanente de l'ONU dans ce domaine.

122. Les organismes spatiaux et les organisations d'enseignement des techniques aérospatiales utilisent de plus en plus le réseau Internet, et en particulier le World Wide Web, pour se faire connaître étant donné qu'ils sont contraints de réduire les dépenses de personnel, d'équipement, d'impression et d'expédition de leurs programmes. Toutefois, le réseau mondial du World Wide Web n'est pas vraiment mondial et les pays en développement n'ont qu'un accès très limité à Internet. De nouveaux programmes sont donc nécessaires.

123. L'ONU a joué un rôle efficace en matière de diffusion de l'information et de développement des communications à l'intention des scientifiques et des éducateurs des pays en développement comme des pays développés. Elle pourrait jouer un rôle directeur dans les initiatives visant à mettre au point du matériel éducatif incorporant les informations et les résultats les plus récents au sujet de l'exploration spatiale. Ce matériel devrait présenter une vue générale et être conçu de façon à ce que ses utilisateurs jouent un rôle dans l'exploration de l'espace. L'appui des organismes spatiaux et scientifiques nationaux, des organisations d'enseignement et des ONG est indispensable à la réalisation et à la distribution de ce matériel et la section ci-dessous décrit certaines activités que les ONG pourraient entreprendre en partenariat avec les organismes spatiaux et l'ONU.

124. Ce matériel pédagogique devra se présenter pour l'essentiel sur papier étant donné que la plus grande partie du monde n'a pas encore facilement accès aux publications électroniques, mais certains programmes devraient avoir pour objectif de permettre aux pays en développement d'avoir plus facilement accès à ce type de publications.

125. Ces programmes contribueraient à développer l'intérêt du public pour les activités dans le domaine des sciences et de l'exploration spatiales, ce qui profiterait également aux chercheurs.

126. Les pays intéressés pourraient fournir des conseils et participer à des missions ainsi qu'à d'autres activités, non seulement en préparant des programmes éducatifs, mais également en participant à la constitution de bases de données sur les missions spatiales, en fournissant des instruments et du matériel, en participant à des équipes de chercheurs ou de techniciens et en prenant part à des activités de fabrication ou de production. À cette fin, les principaux organismes spatiaux pourraient élaborer un mécanisme d'appel d'offres pour des missions et des programmes techniques à l'intention d'une liste de destinataires partout dans le monde, liste qui pourrait éventuellement être établie par l'ONU et par d'autres organisations spatiales internationales.

127. Les principaux programmes et projets pourraient désigner une personne qui serait chargée de coordonner les contributions demandées aux nations spatiales et non spatiales. Il faudrait continuer d'organiser des ateliers et des

colloques à l'intention des scientifiques et des éducateurs des pays en développement afin de leur permettre de participer plus facilement aux missions spatiales et d'en tirer davantage profit. Ces ateliers devraient étudier les résultats d'activités antérieures et en tirer parti.

128. Les travaux effectués par le Sous-Comité scientifique et technique dans le cadre de son plan pluriannuel d'étude des débris spatiaux de modélisation de l'environnement des débris et d'étude, du point de vue de leur intérêt économique, des mesures susceptibles d'être prises pour réduire les risques constituent un point de départ approprié pour la définition de méthodes acceptables au niveau international de limitation des débris afin de pouvoir préserver les orbites concernées pour les engins opérationnels.

129. S'agissant de la menace potentielle constituée par la présence d'objets à proximité de la Terre, on pourrait entreprendre, sous les auspices de l'ONU, un programme international consistant à former un réseau de télescopes chargés de déterminer l'emplacement des 1 700 objets environ dont l'impact aurait des conséquences catastrophiques pour la vie sur Terre.

### ***5. Les besoins en matière d'informations et l'approche globale***

#### *a) La situation en matière de systèmes d'information destinés à la recherche et de leurs applications*

130. Les systèmes d'information sont des outils indispensables pour traiter les données d'observation de la Terre et d'autres données encore, les manipuler et les intégrer à l'aide d'algorithmes appropriés, et pour produire des résultats sous la forme la mieux adaptée au groupe d'utilisateurs concerné. Les modèles numériques spécialisés et les systèmes d'informations géographiques (SIG) sont à l'heure actuelle les plus utilisés, les premiers pour l'analyse et la prévision du temps, du climat et des courants océaniques et les seconds pour la cartographie, les applications cadastrales ou le suivi des catastrophes, en particulier aux niveaux local et régional.

131. L'un des principaux intérêts de ces systèmes est leur capacité de traitement des données. Tout d'abord, ils sont capables de recevoir des données d'origine, de nature et de format différents. De plus, ils offrent aux opérateurs une grande souplesse pour ce qui est de la manipulation des données et de leur affichage sous une forme convenant à l'utilisateur. Enfin, ils permettent d'intégrer les données dans des produits à valeur ajoutée dont le contenu en informations est supérieur aux données proprement dites et est adapté en fonction des besoins des utilisateurs. La puissance de ces outils dépend non seulement de leurs caractéristiques techniques mais également de la qualité des données et en particulier de la capacité à maintenir la base de données à jour en y incorporant de nouvelles informations. L'observation de la Terre depuis l'espace constitue une source cohérente, objective et régulière de données pour les systèmes d'information.

132. Les systèmes d'information sont, par conséquent, utiles pour la surveillance, l'observation d'un événement, la planification et les activités de prévention, c'est-à-dire aussi bien pour la recherche que pour ses applications et la prise de décisions.

133. Ils sont également nécessaires pour l'éducation et la formation. Sans transfert de savoir-faire des pays développés vers les pays en développement et leurs institutions, le développement durable est pratiquement inconcevable. La formation doit se faire à tous les niveaux et doit concerner aussi bien les spécialistes que ceux chargés d'interpréter les données, les étudiants et les enseignants, les décideurs et les responsables de projet. Par ailleurs, il est également nécessaire d'organiser des stages de formation en cours d'emploi et des activités de suivi.

134. Avec la mise au point de plusieurs nouveaux systèmes d'information, la protection des droits de propriété intellectuelle est devenue l'une des questions les plus débattues comme on a pu le voir à l'occasion des discussions au sujet de la protection mondiale de la propriété intellectuelle des bases de données. Plusieurs initiatives ont été prises à ce sujet. L'Union européenne a adopté une directive qui renforce dans une très large mesure la protection des droits de propriété intellectuelle des créateurs et des distributeurs de bases de données du secteur privé comme du secteur public. Des initiatives législatives similaires ont été prises par le Congrès des États-Unis et l'Organisation

mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI). Elles n'ont pas été adoptées mais l'évolution du cadre juridique selon la voie suivie en Europe, qui est toujours énergiquement encouragée aux États-Unis et dans d'autres pays, présente un certain nombre de caractéristiques qui pourraient entraver fortement l'échange de données, l'accès aux données et leurs utilisations par les chercheurs, les enseignants et d'autres utilisateurs publics.

*b) Enjeux et problèmes*

135. L'une des mesures importantes, qu'il convient de prendre pour résoudre les problèmes qui se posent au niveau mondial comme au niveau régional, est d'identifier les principaux problèmes d'une portée planétaire, tels que la destruction de la couche d'ozone, la modification des zones côtières, le changement climatique, les phénomènes météorologiques extrêmes, la réduction de la diversité biologique, la désertification, la déforestation et les interactions entre les terres, les océans et l'atmosphère, en particulier le phénomène connu sous le nom d'El Niño, que les technologies spatiales pourraient permettre de comprendre et de résoudre plus facilement. Dans tous ces cas, il importe d'être en mesure d'avoir accès rapidement et de manière coordonnée aux données disponibles pour surveiller, analyser et modéliser l'environnement terrestre.

136. Les sources de la plupart des informations nécessaires aux travaux de recherche et aux activités d'application liées à l'environnement sont les mêmes, à savoir les observations sur le terrain, les mesures au sol, les données de télédétection aérienne et spatiale, les archives et les bases de données et, enfin, les informations complémentaires tirées de l'expérience ou des statistiques. Toutefois, bien qu'un grand nombre de ces données soient créées par les gouvernements, les universités et d'autres groupes de recherche, elles sont souvent difficiles à trouver, éparpillées entre de nombreuses sources et mal documentées et/ou impossibles à obtenir par des moyens appropriés ou sous un format facilement lisible.

137. Alors que les décideurs cherchent à gérer la Terre et ses ressources d'une façon qui permettent un développement durable, il est urgent de pouvoir disposer aisément de données et d'informations sous une forme facile à comprendre.

138. L'accès à des informations claires et à jour sur des questions techniques et sur les résultats de leur application est indispensable pour tirer pleinement profit des sciences et techniques spatiales. Par ailleurs, il faudrait encourager la participation à des ateliers et à des conférences thématiques ainsi que l'accès au réseau international de courrier électronique et à Internet.

139. La protection des droits de propriété intellectuelle est également une question préoccupante. Au fur et à mesure que les techniques de traitement des données provenant des systèmes d'observation se développeront, un nombre croissant d'organisations, y compris d'organisations commerciales, fourniront les systèmes d'observation, les capacités de traitement des données et des produits à valeur ajoutée. Les questions de propriété intellectuelle en matière d'information sur l'environnement sont complexes et en constante évolution et nécessitent une grande attention. Il faudrait étudier la possibilité d'élaborer un ensemble de mesures appropriées pour protéger les droits de propriété intellectuelle sans pour autant limiter les possibilités de communication des données et des informations, non seulement pour une utilisation directe mais également pour toutes les applications qui pourraient en tirer profit.

*c) Programmes d'action spécifiques*

140. L'étude de la question de la collecte des données et de l'incorporation de ces données dans les systèmes d'information au profit de l'ensemble de l'humanité doit tenir compte de deux points essentiels : les besoins des utilisateurs doivent être définis en premier, et la collecte de données comme la fourniture de services doivent s'inscrire dans un processus permanent.

141. Afin d'exploiter pleinement le potentiel de la télédétection par satellite pour des applications opérationnelles en vue du développement durable, telles que la surveillance du territoire, de l'environnement et des catastrophes, il faut que les plates-formes utilisées à cet effet offrent une fréquence de passage suffisante. À cette fin, les opérateurs

de satellites pourraient coordonner les paramètres orbitaux de leurs engins, dans le cadre du CEOS et avec la participation active du Bureau des affaires spatiales.

142. Il faut s'efforcer de démontrer aux directeurs de programme et aux décideurs l'efficacité économique des données satellites pour la planification et la gestion des programmes d'environnement et de développement. À cet effet, l'une des solutions pourrait être l'élaboration d'un programme pour faciliter l'accès aux données, aux matériels et aux logiciels et assurer la formation nécessaire pour les utiliser.

## ***6. Promouvoir le développement et le transfert de technologie***

### *a) L'état des techniques spatiales*

143. On entend par transfert de technologie toutes les activités qui aboutissent à l'adoption permanente de nouvelles techniques par le bénéficiaire. Dans le domaine spatial, les pays en développement ont notamment besoin de technologies qui, dans les pays industrialisés, sont déjà considérées comme opérationnelles, notamment les technologies de l'information (informatique, fibres optiques, satellites et télécommunications) qui permettent, grâce aux réseaux électroniques, de transférer, traiter et stocker rapidement les informations et les données, quelle que soit leur forme. De nos jours, ces technologies accélèrent la globalisation du fait de leur présence de plus en plus répandue dans tous les secteurs de production et de services. Leurs domaines d'application prioritaire dans les pays en développement sont notamment la santé et l'éducation.

144. Les pays en développement ont également un besoin aigu d'acquérir la technologie nécessaire à la mise au point et à la construction de petits satellites. Celle-ci pourrait en effet offrir à un grand nombre d'entre eux un moyen d'accès peu coûteux à l'espace en élaborant rapidement des programmes spatiaux nationaux pleinement intégrés. Les programmes spatiaux nationaux non seulement ont des retombées directes en termes d'applications des techniques spatiales, qui peuvent être adaptées en fonction des besoins locaux, mais peuvent déboucher sur le développement de nouvelles industries locales et contribuent au transfert de technologie aussi bien sur le plan local qu'international.

145. Il est indispensable que les pays en développement utilisent et développent les technologies utilisées pour l'observation de la Terre et les techniques d'analyse nécessaires à une meilleure compréhension et à la solution des problèmes qui se posent en matière d'environnement tels que le réchauffement planétaire, l'épuisement de la couche d'ozone, la réduction de la diversité biologique, la déforestation et la désertification.

### *b) Enjeux et problèmes*

146. Il faudrait renforcer l'efficacité des mécanismes actuels afin que les pays puissent mener des travaux communs sur les problèmes mondiaux d'environnement. L'accès insuffisant aux données et aux informations qui, notamment, contribueraient à l'application au niveau national des accords et protocoles internationaux, faciliteraient la formulation de stratégies nationales de protection de l'environnement de portée mondiale et, d'une manière générale, amélioreraient la conception des politiques et la gestion de l'environnement est particulièrement préoccupant.

147. Un contexte favorable, à savoir des ressources humaines qualifiées en quantité suffisante, une infrastructure et des mécanismes institutionnels appropriés, un cadre d'action adapté, des appuis financiers à long terme et des possibilités d'intervention du secteur privé, devrait également être créé afin que le transfert de technologie puisse acquérir un caractère permanent dans les pays bénéficiaire. Ainsi, les applications des techniques spatiales dans les pays en développement pourraient devenir vraiment opérationnelles et s'intégrer pleinement aux activités de développement, au lieu de se limiter, dans la plupart des cas, à des études pilotes intermittentes liées au transfert de technologie.

148. La technologie à transférer devrait être appropriée. Le transfert devrait être assuré dans des conditions équitables et porter aussi bien sur le savoir-faire que sur la compréhension des principes fondamentaux sur lesquels



repose la technologie concernée. Le cas échéant, les accords devraient prendre en compte la nécessité de protéger les droits de propriété intellectuelle.

149. Le transfert des technologies qui ont une valeur commerciale immédiate serait sujet à controverse. Le transfert de technologie a souvent été considéré, particulièrement par le législateur, comme une mesure susceptible de donner un avantage industriel aux pays bénéficiaires qui permet à ces derniers de rattraper les pays donateurs plus vite et pour un moindre coût. Les pays qui mènent des activités spatiales ne voudront cependant pas risquer de perdre leur avance dans le domaine de l'industrie spatiale qui, dans nombre de ces pays, est encore loin d'être une industrie à part entière.

150. Les mécanismes actuels de coopération entre pays en développement pour la promotion de la mise au point et du transfert de technologies sont inadaptés. Ceux qui permettent aux organismes donateurs de financer des projets de transfert de technologies à l'échelon régional, comme les réseaux régionaux d'information, sont insuffisants en raison des obstacles qui jouent fortement en faveur des accords bilatéraux.

*c) Programmes d'action spécifiques*

151. Il existe plusieurs programmes de coopération, principalement bilatéraux, entre États pour la mise au point de petits satellites. Quelques pays en développement ont également conclu des accords avec des organismes commerciaux pour le transfert de la technologie relative aux petits satellites.

152. S'agissant des questions d'environnement à l'échelon mondial, les principales initiatives sont les suivantes : le Programme international pour l'étude de la géosphère et de la biosphère (PIGB), le Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC), la Mission planète Terre, DIVERSITAS, et l'International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change. Il existe également trois systèmes mondiaux d'observation, réalisant à la fois des mesures au sol et à distance : le Système mondial d'observation du climat (SMOC) (à l'initiative du PNUE, de la Commission océanographique intergouvernementale (COI/UNESCO), de l'OMM, et du Conseil international des unions scientifiques (CIUS); le Système mondial d'observation des océans (GOOS) (actuellement mis au point par le PNUE, la COI/UNESCO, l'OMM, et le CIUS); et le Système mondial d'observation de la Terre (GTOS) (mis au point par le PNUE, la FAO, l'UNESCO, l'OMM, et le CIUS).

153. Un certain nombre de centres régionaux pour l'enseignement des sciences et des techniques spatiales sont actuellement créés dans les pays en développement avec l'aide du Bureau des affaires spatiales. Outre la promotion de la coopération Sud-Sud, ces centres contribuent au développement de l'expertise locale et, par voie de conséquence, au succès des programmes de transfert de technologies.

154. Pour que le transfert des techniques spatiales et de leurs applications soit réussi, il faudrait mettre davantage l'accent sur le transfert des connaissances scientifiques et techniques de base que sur le transfert des matériels et des logiciels ou des techniques opérationnelles et pratiques qui peuvent avoir une valeur commerciale immédiate. Pour qu'un pays puisse utiliser pleinement les matériels ou les logiciels reçus, il faut qu'il dispose d'une infrastructure appropriée et de ressources humaines qualifiées afin d'être à même d'utiliser ces technologies et de les adapter à ses besoins spécifiques de développement.

155. Le transfert de technologies des pays qui mènent des activités spatiales vers les pays en développement pourrait aussi être encouragé en offrant aux scientifiques et aux ingénieurs des pays en développement davantage de possibilités de formation à l'application des technologies standard. Cela leur permettrait de comprendre dans quel sens se développent les techniques spatiales, et faciliterait, au niveau national, la prise de décisions, en particulier en ce qui concerne l'attribution des priorités aux activités de recherche-développement spatiale à mener. Ces possibilités de formation offertes aux pays en développement pourraient aussi accroître les perspectives de débouchés pour l'industrie spatiale des pays menant des activités spatiales.

156. Il faut concevoir un mécanisme international qui, tout en limitant le transfert de certaines technologies pour des raisons d'ordre militaire, ne gêne pas les transferts pour des applications civiles légitimes.

### *7. Développement des capacités*

#### *a) La situation dans le domaine de l'enseignement, de la formation et de la valorisation des ressources humaines*

157. L'aptitude à mettre au point ou même à appliquer des techniques spatiales est essentiellement subordonnée à la disponibilité de ressources humaines possédant les connaissances et les compétences voulues. La définition, la conception et l'assemblage des systèmes nécessaires à l'application des techniques spatiales exigent des capacités encore plus grandes. L'enseignement, la formation et la valorisation des ressources humaines revêtent donc une importance fondamentale et s'inscrivent dans le cadre du développement général des capacités qui est le seul moyen de rendre autonomes des sociétés plus pauvres ou moins avancées.

158. Il ressort de l'expérience que, à mesure que l'enseignement des disciplines fondamentales devient plus largement accessible, la transition de cet enseignement aux applications spatiales peut se faire dans le cadre de projets, d'une formation et d'une expérience en cours d'emploi et d'ateliers. Ainsi, un système d'enseignement classique solide et bien conçu peut assurer une bonne base pour entreprendre ou mener des travaux dans le domaine des sciences et des techniques spatiales.

159. Toutefois, des stages de formation spécifiques sont nécessaires pour développer les capacités au-delà des connaissances de base, en commençant par recenser les besoins en formation. L'aide internationale pour l'évaluation de ces besoins serait inestimable et l'ONU pourrait essayer de la coordonner et de la favoriser.

160. Une bonne application des sciences et des techniques spatiales dans les pays en développement exige notamment que soient créées les diverses capacités locales nécessaires, en particulier les ressources humaines, à l'intérieur de chaque région. Conscient de cette nécessité, le Bureau des affaires spatiales a engagé, dans le cadre du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales, une action visant à créer dans les pays en développement des centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales, affiliés à l'Organisation des Nations Unies, en particulier aux applications utiles pour leurs programmes de développement nationaux comme la télédétection, la météorologie par satellite et l'utilisation des systèmes d'information géographique, les télécommunications et les sciences spatiales fondamentales. Ce n'est qu'alors que les pays en développement pourront contribuer efficacement à la solution des problèmes mondiaux, régionaux et nationaux de protection de l'environnement et de gestion des ressources.

161. L'inauguration du Centre de formation aux sciences et techniques spatiales pour l'Asie et le Pacifique a eu lieu en 1995. Il est installé à l'Institut indien de télédétection à Dehra Dun. Il utilise l'infrastructure de l'Institut pour les stages sur la télédétection et les systèmes d'information géographique, du Centre d'applications des techniques spatiales d'Ahmedabad pour les stages sur les télécommunications par satellite et la météorologie par satellite, et du laboratoire de physique pour les sciences spatiales.

162. Le Brésil et le Mexique ont été choisis comme pays hôtes pour le Centre régional de formation aux sciences et techniques spatiales pour l'Amérique latine et les Caraïbes. L'accord portant création du Centre a été signé par le Brésil et le Mexique en mars 1997 et est actuellement communiqué à tous les pays de la région pour accord. Les plans concernant la création d'un tel centre en Asie occidentale et de deux centres en Afrique, un pour les pays francophones au Maroc et un pour les pays anglophones au Nigéria, sont entrés dans leur phase finale.

163. S'agissant d'Europe orientale et du Sud-Est, des discussions sont en cours entre la Bulgarie, la Grèce, la Pologne, la Roumanie, la Slovaquie et la Turquie en vue de créer un réseau d'établissements d'enseignement et de recherche dans le domaine des sciences et des techniques spatiales. Des experts de ces pays sont convenus de

travailler avec le Bureau des affaires spatiales pour définir les caractéristiques techniques, la conception, le mécanisme de fonctionnement et le financement du réseau.

*b) Enjeux et problèmes : création de l'infrastructure matérielle*

164. La valorisation des ressources humaines doit s'accompagner de la création d'une infrastructure matérielle appropriée. La première étape dans la création de l'infrastructure matérielle consiste à définir les besoins, qui seront fonction des besoins d'ensemble du pays concerné et du rôle établi ou probable des sciences spatiales dans la satisfaction de ces besoins.

165. Bien que les besoins et les possibilités varient d'un pays à l'autre, l'expérience montre qu'il y a tout intérêt à commencer par les infrastructures nécessaires aux applications, par exemple les ordinateurs et le matériel d'analyse des images obtenues par télédétection, avant de passer (le cas échéant) aux installations de réception des données. Une telle approche permet également de rentabiliser plus rapidement les investissements et de développer les compétences locales.

166. L'aide internationale peut être nécessaire pour financer ces infrastructures dans la mesure où les investissements nécessaires sont souvent très importants. Les institutions multilatérales peuvent jouer un rôle majeur à cet égard et également veiller à ce que cette infrastructure soit incorporée dans des projets "non spatiaux", par exemple l'enseignement à distance. Le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique et le Bureau pour les affaires spatiales doivent s'employer à faire comprendre la nécessité d'intégrer ces infrastructures dans des projets de développement plus vastes.

*c) Programmes d'action spécifiques*

167. Les activités spatiales auront toujours besoin de jeunes diplômés universitaires de tous les niveaux et dans de nombreuses disciplines (science, gestion, droit, sciences de l'ingénieur, économie, architecture, communication, médecine, finance, etc). Les agences spatiales, les entreprises, grandes et petites, et les organisations internationales s'intéressant à l'espace insistent sur le fait que de nombreux jeunes spécialistes devraient compléter leur formation en acquérant les outils qui leur permettront de travailler plus efficacement dans un environnement interdisciplinaire, international et donc interculturel caractérisé par :

a) La formation, dans les domaines ayant trait à l'espace, de spécialistes de toutes les disciplines (enseignement et formation);

b) La création et le développement des connaissances (recherche et études supérieures, et formation de chercheurs);

c) L'échange et la diffusion de connaissances et d'idées au service de la communauté mondiale en faveur du développement des activités spatiales à des fins pacifiques, de l'amélioration de la vie sur Terre et de l'expansion des activités humaines dans l'espace.

168. La recherche d'établissements de formation appropriés (à l'intérieur d'un pays ou d'une région) est un autre domaine où l'aide internationale a un rôle important à jouer. Dans certains cas, où il s'avère nécessaire de créer ou de développer de tels établissements, la formation d'enseignants sera indispensable et l'aide internationale – sous forme d'une coopération financière pour offrir, par exemple, des bourses et former des enseignants – serait souhaitable.

## **8. Retombées et avantages commerciaux des activités spatiales**

### *a) Avantages économiques et sociaux*

169. Les activités spatiales font appel à certains des domaines les plus importants de la technologie de pointe : mise au point de logiciels et de matériel, électronique perfectionnée, télécommunications, fabrication de satellites, sciences de la vie, matériels de pointe et technologie de lancement. Elles renvoient également à certains aspects parmi les plus importants du commerce et de la politique internationales : marchés mondiaux, accès aux régions isolées, compétitivité subventionnée par l'État et normalisation et réglementation internationales.

170. Avec un chiffre d'affaires estimé à 77 milliards de dollars et plus de 800 000 personnes employées dans le monde en 1996, l'industrie spatiale est un important moteur économique de la planète. On trouvera ci-après un bref aperçu de la situation et des tendances commerciales de certains segments du marché.

171. Les produits et services résultant directement des techniques spatiales et indirectement du grand nombre de retombées de ces techniques contribuent à de nombreux égards à améliorer la qualité de la vie. Certains avantages sont assurés directement par la technologie comme c'est le cas des télécommunications. Par exemple, les systèmes de satellites permettent un accès bon marché et fiable au téléphone, le transfert de données à grande vitesse, l'accès à Internet, la diffusion de signaux vidéo pour les programmes de diffusion par câble et de télévision et autres services multimédias, même depuis les régions les plus isolées du monde. Dans l'ensemble, les avantages pour la société sont essentiellement l'accès à distance à une grande variété de services dans des domaines comme la télé-médecine, le téléenseignement, la banque à domicile et les communications d'urgence.

172. Des milliers de produits ont pu être obtenus grâce à l'application de techniques issues des activités spatiales et sont utilisés dans des domaines comme la valorisation des ressources humaines, la surveillance de l'environnement et la gestion des ressources naturelles, la santé publique, la médecine et la sûreté publique, les télécommunications, l'informatique et les technologies de l'information, l'industrie, les techniques de fabrication, et les transports.

### *b) La situation dans le domaine des activités commerciales et dérivées*

173. Les télécommunications par satellite est l'activité la plus développée du secteur spatial. Selon certaines études, entre 262 et 313 satellites de télécommunication doivent être mis sur orbite géostationnaire entre 1996 et 2006, ce qui représente une valeur de 24 à 29 milliards de dollars. Pour se faire une idée de l'ampleur de ce marché potentiel, il faudrait ajouter les chiffres correspondant aux constellations de satellites en orbite basse et en orbite moyenne utilisés pour la téléphonie mobile et les applications multimédia.

174. Entre 1987 et 1996, 36 satellites commerciaux en moyenne ont été lancés chaque année. On prévoit que 110 satellites par an seront lancés entre 1997 et 2006. La valeur totale des services de lancement pour cette période est estimée à 33 milliards de dollars, dont 21 milliards correspondent aux satellites géostationnaires. Sur ces 21 milliards, 55 % représentent des contrats fermes déjà signés et 6 % sont considérés comme des parts de marché réservées, ce qui laisse 39 % du marché encore ouverts à la concurrence internationale.

175. Après les télécommunications, la télédétection et les systèmes d'information géographique (SIG) sont probablement les applications commerciales les plus importantes. Avec le lancement de 20 nouveaux satellites de télédétection prévu d'ici à 2002, on disposera de moyens considérablement accrus pour recueillir des données. Les nouveaux systèmes seront dotés d'une meilleure résolution spectrale et spatiale, à quoi s'ajouteront une puissance de calcul et une capacité de compression des données accrues. Parallèlement, les applications répondront davantage aux besoins des utilisateurs et seront plus conviviales.

176. Les SIG deviendront un outil essentiel pour analyser des données et présenter des informations dans le cadre d'études de marché ou d'analyses géopolitiques, ainsi que pour diverses autres applications telles que les études sur

l'environnement et la planification de la gestion des catastrophes. On pense que ces systèmes pourraient générer un chiffre d'affaires de 5 milliards de dollars d'ici à l'an 2000.

177. En 1997, le chiffre d'affaires des différentes activités liées au marché mondial des satellites civils d'observation de la Terre a été le suivant : 580 à 620 millions de dollars pour les satellites, y compris les satellites de météorologie et de télédétection; 230 à 250 millions de dollars pour les lancements; 60 millions de dollars pour la vente de données brutes; 280 à 300 millions de dollars correspondant aux équipements au sol utilisés pour la réception, le stockage et le traitement des données recueillies par les satellites; et 830 à 850 millions de dollars pour la distribution, le traitement et l'interprétation des données, ainsi que pour les produits et services à valeur ajoutée. Au cours des dix prochaines années, selon la manière dont évolueront certains secteurs d'avenir (tels que l'immobilier, les services aux collectivités, les services juridiques, les assurances, l'agriculture de précision et les télécommunications), il faut s'attendre à ce que ce marché triple voire quintuple.

178. À lui seul, le marché des équipements GPS est passé de 0,5 milliard de dollars environ en 1993 à 2 milliards de dollars en 1996, et devrait atteindre 6 à 8 milliards de dollars en l'an 2000. Les applications civiles au sol (systèmes de navigation motorisés, géodésie, SIG, mécanique de précision, et domaines nouveaux comme l'agriculture de précision), qui constituent déjà près de 90 % de ce marché, continueront de se développer. Ce succès est dû au fait que les systèmes GPS ont considérablement gagné en précision et que le prix des équipements a énormément baissé. Le GPS est donc en passe de créer de nouveaux débouchés en fournissant des données précises en temps réel qui peuvent être associées à d'autres types d'informations.

179. L'utilisation des systèmes GPS a de larges retombées et deviendra de plus en plus un produit de consommation courante. En fait, tout laisse penser que ces systèmes cesseront d'être des dispositifs autonomes pour devenir des équipements de série intégrés dans divers produits multifonctionnels, tels que les appareils de communication sans fil, ce qui créera un énorme marché sur lequel le prix de vente moyen d'un récepteur ne sera plus que d'une centaine de dollars.

180. Les techniques spatiales n'ont pas seulement des applications sur Terre. Encore balbutiante, la fabrication dans l'espace consiste à tirer profit de l'absence de pesanteur et du vide spatial pour produire, traiter et fabriquer des matériaux à des fins commerciales. Cette définition très vaste englobe des activités industrielles et de recherche telles que la production en apesanteur de médicaments, d'alliages, de plastique ou de verre; le traitement et l'analyse des matières organiques; ainsi que l'étude de la physiologie et du comportement des êtres humains, des animaux et des plantes dans cet environnement unique que constitue l'espace.

181. Il sera possible de créer de nouveaux matériaux car l'absence de gravité permet de réaliser des mélanges parfaitement homogènes de matériaux dotés de masses et de densités très différentes. Les alliages ainsi obtenus posséderont des propriétés physiques qui ne pourraient être reproduites sur Terre. Ils permettraient de fabriquer des ordinateurs bien plus rapides, des batteries plus petites et beaucoup plus puissantes pour équiper les voitures électriques de demain ainsi que bien d'autres produits nouveaux.

182. De nombreuses idées et stratégies ont été proposées et, dans certains cas, appliquées afin de créer de nouveaux débouchés. Ainsi, la publicité et les services funèbres dans l'espace ont déjà fait leur apparition sur le marché. Le tourisme spatial pourrait également être une activité viable avec environ 250 millions de clients potentiels selon les estimations. À condition de réduire considérablement le coût des infrastructures spatiales et d'améliorer la sécurité, le tourisme dans l'espace pourrait être un marché lucratif.

183. Une autre activité spatiale pouvant être rentable serait l'élimination des déchets nucléaires et d'autres produits dangereux. L'élimination des déchets dangereux est, depuis longtemps, un problème pour les gouvernements et les entreprises. Avec la mise au point de nouvelles techniques et la baisse des coûts, le transport des produits dangereux vers des endroits reculés de l'espace pourrait devenir une solution réaliste et souhaitable. L'espace pourrait également être l'endroit idéal pour mettre sur orbite des plates-formes qui serviraient à transmettre, au moyen de

miroirs optiques et d'émetteurs hyperfréquences, l'énergie provenant du Soleil ou de sources sur la surface de la Terre, aux endroits où elle est nécessaire.

184. Les techniques spatiales constituent aujourd'hui une gigantesque mine de savoir-faire qu'exploitent des milliers de sociétés dans le monde pour commercialiser de nouveaux produits, procédés et services à des prix plus compétitifs. Ces conséquences indirectes de l'application des techniques spatiales, que l'on tenait auparavant pour des sous-produits des activités de recherche-développement, sont de plus en plus souvent considérées comme des retombées directes et des éléments déterminants de la politique industrielle. Les industries n'appartenant pas au secteur spatial ont sans cesse besoin de techniques, de procédés et de matériaux nouveaux pour rester compétitives dans leur domaine, et la plupart de ces innovations trouvent leur origine dans l'industrie spatiale.

185. Les programmes concernant les transferts de technologie et les techniques dérivées (c'est-à-dire les produits et procédés qui sont des applications secondaires des techniques spatiales), élaborés par les agences spatiales nationales et internationales, sont désormais conçus dans une optique commerciale, qui tient compte de la demande et vise des segments du marché bien déterminés. Aussi, les techniques spatiales n'apparaissent-elles plus comme des produits et des procédés de luxe mais comme un réservoir de solutions potentielles pour l'industrie.

*c) Enjeux et problèmes*

186. Bien qu'il offre une multitude de nouvelles possibilités et de nombreux débouchés potentiels à l'industrie et aux entreprises, l'espace est encore perçu par beaucoup comme la dernière frontière et non comme un marché prêt à se développer. Toutefois, la réduction des coûts de développement est une condition fondamentale pour que les applications novatrices mentionnées ci-dessus et bien d'autres deviennent réalité. Le souci de rentabilité et d'efficacité passe donc au premier plan. Ainsi, pour assurer des débouchés à un secteur d'avenir comme la fabrication dans l'espace, il est indispensable de réduire considérablement les coûts liés à la mise en place des infrastructures spatiales de base. Les gouvernements auraient également un rôle à jouer en incitant et en aidant le secteur privé à intervenir davantage dans le domaine spatial pour faire de ce dernier un secteur d'activité comme les autres.

187. Bien que des activités comme la publicité spatiale et les services funèbres dans l'espace puissent être intéressantes d'un point de vue commercial, elles posent un certain nombre de problèmes scientifiques et de sécurité – par exemple quelles seraient les conséquences pour les observations astronomiques – sur lesquels la communauté internationale doit se pencher. Il faudrait également déterminer les effets que pourrait avoir sur l'atmosphère un rayonnement hyperfréquence important venant de l'espace.

188. Les transferts de technologie ainsi que les produits et procédés dérivés jouent un rôle considérable dans l'économie, les créations d'emplois et la productivité industrielle au niveau national. Ils sont également le fruit des investissements que les pays ont réalisés dans la recherche aérospatiale. Pour qu'il en soit de même au niveau international (autrement dit pour recenser les techniques et leurs applications), il faut engager une profonde réflexion qui devra déboucher sur des politiques publiques et industrielles bien définies.

189. Les problèmes que les pays en développement rencontrent en ce qui concerne les transferts et les applications des techniques spatiales se résument comme suit :

- a) Un accès limité à l'information;
- b) Un nombre insuffisant de centres de formation spécialisée;
- c) Une infrastructure nationale de transfert des technologies peu efficace;
- d) Un manque de fournisseurs qualifiés;

- e) Un manque de moyens financiers et des opportunités d'investissement insuffisantes;
- f) La nécessité d'adapter les techniques utilisées dans les pays développés à leurs propres besoins.

d) *Programmes d'action spécifiques*

190. Compte tenu de l'actuelle répartition géographique des activités spatiales, l'utilisation commerciale des applications spatiales, les transferts de technologie et la mise au point de techniques dérivées profitent principalement aux pays développés et à un petit nombre de pays en développement techniquement avancés. Or, les systèmes spatiaux sont neutres d'un point de vue géographique et pourraient favoriser davantage les pays et régions les moins avancés et, partant, contribuer également davantage à leur développement social, économique et humain.

191. Étant donné qu'il importe de garantir aux pays en développement un accès suffisant aux techniques et applications spatiales à leur développement durable et que de nombreux avantages commerciaux s'offrent tant aux fournisseurs de techniques spatiales qu'aux bénéficiaires et aux utilisateurs de ces techniques, les États Membres devraient accorder une attention particulière à la coopération internationale en matière de transfert et d'application des techniques spatiales. À cet égard, il est essentiel de mettre en place un cadre juridique international adapté, qui porterait sur des questions telles que les droits de propriété intellectuelle, les marques de fabrique, le droit d'auteur, les licences étrangères et les contrôles à l'exportation. L'ONU devrait jouer un rôle directeur à cet égard.

192. Afin d'attirer les investissements indispensables pour assurer le succès des projets de transfert de technologie, les pouvoirs publics doivent montrer leur détermination politique à introduire de nouvelles techniques. De même, la stabilité politique, sociale et économique favoriserait dans une large mesure les investissements étrangers dans les marchés émergents. Il convient également d'encourager les investissements étrangers et nationaux pour faciliter l'adaptation des techniques acquises à l'étranger de manière à répondre aux besoins locaux.

### **9. Promotion de la coopération internationale**

a) *État de la coopération internationale*

193. L'apaisement des tensions suscitées par la guerre froide au cours de la dernière décennie a considérablement modifié la manière dont les pays mènent leurs activités spatiales. De précieuses ressources dont l'utilisation était autrefois soumise à des considérations stratégiques servent maintenant à renforcer la coopération. La mutation rapide de l'économie a favorisé le resserrement de la coopération entre les États qui reconnaissent désormais l'urgence de problèmes mondiaux longtemps négligés.

194. La coopération internationale a créé un état d'esprit qui a amené tous ceux qui participent aux activités spatiales à admettre les avantages du travail en collaboration pour recenser des objectifs communs et la nécessité d'optimiser les ressources existantes, financières et autres. Vu la contraction des budgets des programmes spatiaux dans les principaux pays menant des activités spatiales et le scepticisme général de la part du public à l'égard d'un certain nombre d'activités spatiales, il n'a jamais été aussi essentiel de stimuler et d'encourager la coopération internationale.

195. La protection de l'environnement, l'émergence de l'ère de l'information et la poursuite de l'exploration du système solaire ne sont que quelques-uns des domaines où les techniques spatiales pourront jouer un rôle prépondérant dans les prochaines années et il existe déjà de nombreux mécanismes multilatéraux pour favoriser une plus grande coopération internationale, en particulier pour aider les pays en développement. D'autres activités exigeront peut-être la création de tels mécanismes, mais l'élargissement de la coopération se heurte encore à bien des obstacles.

196. Sans efforts soutenus en faveur de la coopération internationale, les petits pays et les pays en développement ne pourront jamais acquérir les moyens scientifiques et éducatifs suffisants pour entreprendre des programmes durables dans le domaine des techniques spatiales et de leurs applications. La bonne marche de nombreuses activités spatiales nationales, comme les télécommunications et la radiodiffusion par satellite, suppose une coordination internationale. En outre, la coopération internationale peut apporter une plus grande transparence dans les activités spatiales et encourager la mise en place de nouvelles institutions et mesures de confiance, face à la multiplication et à la complexité des crises régionales.

197. Le droit international de l'espace tel que l'a élaboré l'Organisation des Nations Unies par l'intermédiaire de son Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique met en évidence l'importance qu'attache la communauté mondiale à la coopération internationale pour l'utilisation et l'exploration de l'espace extra-atmosphérique. Jusqu'à présent, cinq traités et cinq ensembles de principes juridiques consacrés à des questions touchant les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique ont été élaborés par l'intermédiaire de l'Organisation des Nations Unies. Chaque instrument insiste sur le fait que le domaine de l'espace extra-atmosphérique, les activités qui y sont menées et les avantages qui peuvent découler de ces activités doivent servir à améliorer les conditions de vie de toute l'humanité dans tous les pays, et chacun d'eux renferme des éléments qui développent une idée commune, à savoir promouvoir la coopération internationale dans les activités spatiales. Dans sa résolution 51/122 du 13 décembre 1996, intitulée "Déclaration sur la coopération internationale en matière d'exploration et d'utilisation de l'espace au profit et dans l'intérêt de tous les États, compte tenu en particulier des besoins des pays en développement", l'Assemblée générale a accordé une grande attention à la notion de coopération internationale. À l'évidence, le rôle du droit international de l'espace dans la promotion de la coopération internationale en matière d'activités spatiales est extrêmement important.

198. En dehors des travaux menés par l'ONU dans le domaine du droit de l'espace, de nombreux États ont adopté des législations nationales régissant les activités qu'ils mènent dans l'espace et définissent leurs objectifs dans le cadre d'entreprises internationales communes. D'autres organisations intergouvernementales, en particulier celles du système des Nations Unies, contribuent également à l'élaboration du régime juridique qui régit la coopération internationale. On citera notamment l'Union internationale des télécommunications, l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle et l'Agence internationale de l'énergie atomique.

*b) Enjeux et problèmes*

199. Comme c'est le cas de nombreux autres projets de transfert de technologie et de coopération, il est indispensable que le bénéficiaire ait les moyens de conserver ou d'exploiter la technologie longtemps après le départ du donateur. Il est donc essentiel d'assurer un enseignement et une formation aux scientifiques et aux autres utilisateurs pour que soient mises à profit toutes les possibilités offertes par cette technologie.

200. La surveillance de l'environnement est la discipline la plus riche de promesses pour l'élargissement de la coopération internationale. Il est désormais universellement admis que la Terre est un système unifié et que ce qui se produit dans une région de la planète peut avoir un effet sur une autre région. Il n'existe pas à l'heure actuelle d'organisme ou de pays qui dispose de ressources suffisantes pour entreprendre les programmes intégrés nécessaires à la compréhension de tous les aspects du système terrestre. En outre, il faut pouvoir disposer de données scientifiques objectives pour prendre de bonnes décisions et, pour qu'elles soient crédibles, il importe que la communauté internationale participe au processus scientifique.

201. Le rôle croissant du secteur privé dans les activités spatiales et, parallèlement, la contraction du financement public reflètent une tendance économique générale. À cet égard, il importe de reconnaître le secteur privé comme un partenaire potentiel des activités futures, en recensant les projets qui pourraient tirer parti de sa participation et, également, d'encourager cette participation.

202. L'intervention accrue du secteur privé est liée au facteur coût de nombreuses activités spatiales qui se décompose en deux éléments : premièrement, le coût de l'acquisition des données ou des techniques nécessaires et,



deuxièmement, le coût des activités spatiales proprement dites. Pour la plupart des pays en développement, la simple acquisition d'ensembles coûteux de données est un obstacle insurmontable à une plus grande participation aux activités spatiales. Toutefois, à mesure qu'un nombre croissant d'entreprises privées offriront des données, les prix devraient baisser et être plus abordables.

203. Plus aucun pays ne peut à lui seul financer les projets, en particulier les grandes missions d'exploration spatiale au moyen d'engins non habités, dont le coût est considérable. La station spatiale internationale offre un exemple de 18 pays qui mettent en commun leurs ressources afin de partager les charges techniques et financières d'un projet qui aura de très nombreuses retombées pour l'ensemble de l'humanité.

204. L'accès aux données est un autre sujet de préoccupation, en particulier pour les pays en développement. Parfois, il est limité en raison de considérations commerciales, ce qui est paradoxal. Les applications commerciales des données d'observation de la Terre ou des satellites d'application des techniques de pointe qui pourraient profiter aux entreprises commerciales peuvent amener un État à envisager de limiter les possibilités d'accès à ces données des participants internationaux, ce qui réduit le niveau de participation internationale. Les considérations de sécurité nationale, compte tenu notamment des dispositifs à haute résolution des satellites de télédétection modernes, sont une autre raison de la restriction de l'accès aux données. Les informations ainsi obtenues peuvent avoir un intérêt stratégique et soulever des problèmes de sécurité, en particulier si des tiers peuvent obtenir ces informations sur le marché, sans le consentement de l'État observé par satellite.

205. Tout au cours de son existence, le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a eu à traiter de certaines de ces questions et d'autres questions d'actualité comme la télédétection, la radiodiffusion par satellite et l'utilisation de sources d'énergie nucléaires dans l'espace extra-atmosphérique. Ses travaux se sont concrétisés par cinq traités et cinq ensembles de principes qui régissent les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique. Récemment, toutefois, le programme de travail du Sous-Comité juridique, qui est l'instrument juridique et réglementaire du Comité, et le nombre de sujets qu'il examine se sont contractés. Les questions qui restent inscrites à l'ordre du jour continuent d'être débattues sans conclusion en perspective. Bien que l'examen de l'état des instruments juridiques en vigueur concernant l'espace extra-atmosphérique ait été inscrit à l'ordre du jour de la session de 1998 du Sous-Comité, le droit international de l'espace n'a pas nécessairement suivi l'évolution rapide des techniques spatiales. Des questions nouvelles, très techniques, comme les débris spatiaux et l'utilisation de sources d'énergie nucléaires dans l'espace, ainsi que la question du renforcement des droits de propriété intellectuelle, soulèvent de nombreux problèmes juridiques délicats et pourraient nécessiter l'élaboration de normes et de pratiques communes pour faire en sorte que les activités spatiales soient menées de façon méthodique et cohérente. Ces questions complexes appellent des solutions novatrices et souples.

*c) Programmes d'action spécifiques*

206. Souvent, l'appui apporté à divers programmes est subordonné à la quantité et à la nature des informations dont on dispose à leur sujet. Dans de nombreux pays, l'indifférence générale, voire le scepticisme, observés parmi le grand public et les dirigeants à l'égard d'un certain nombre d'activités spatiales peuvent être attribués à une mauvaise diffusion de l'information sur les avantages concrets qu'offrent nombre de techniques spatiales. Une meilleure connaissance de ces avantages inciterait probablement à utiliser plus largement les applications spatiales dans le cadre des programmes de développement.

207. À cette fin, les responsables des activités spatiales, y compris les chefs des agences spatiales nationales et leurs conseillers, devraient faire valoir auprès de leur gouvernement l'intérêt de la coopération spatiale pour la réalisation des objectifs économiques et politiques nationaux. Parallèlement, ils devraient recommander de réduire et finalement de lever les obstacles qui entravent la coopération internationale.

208. Il importe de renforcer et de soutenir les activités d'enseignement et de formation. Pour tirer pleinement parti des techniques spatiales, les pays en développement doivent se doter de capacités nationales, au lieu de faire appel à des experts et à des fournisseurs étrangers. De nombreux échanges bilatéraux et programmes multilatéraux comme

les centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales créés avec l'aide de l'Organisation des Nations Unies offrent à des scientifiques et à d'autres utilisateurs l'occasion de constituer, dans leurs propres pays, une base de ressources humaines possédant les qualifications voulues pour utiliser et développer les techniques acquises.

209. Les mécanismes internationaux existants devraient être mis à profit pour étudier la possibilité de développer les applications des techniques spatiales qui ont de fortes chances de donner de bons résultats et qui contribuent à satisfaire des besoins mondiaux. Lorsque de tels mécanismes n'existent pas, il faudrait en créer. Parmi ces applications, on citera :

a) Les activités communes dans le domaine des télécommunications, en particulier au profit des pays en développement, utilisant les installations et les satellites existants;

b) Un nouveau système de navigation par satellite, financé par les redevances des utilisateurs, au cas où il ne serait plus possible d'utiliser gratuitement le Système mondial de positionnement (GPS);

c) Un système d'atténuation des catastrophes, utilisant des satellites scientifiques, d'observation de la Terre, de collecte des données et de cartographie associé à un système d'intégration et de diffusion de données en temps presque réel.

210. Les agences spatiales nationales devraient mettre en commun leurs informations concernant le choix et le financement de projets dans le domaine des sciences spatiales, ce qui lèverait un obstacle au développement de la recherche dans ce domaine.

211. Il n'existe pas actuellement de mécanisme pour définir et coordonner les besoins des utilisateurs en matière de surveillance de l'environnement terrestre. Un organe ou un mécanisme indépendant pourrait favoriser la coordination entre les exploitants et les utilisateurs de satellites et définir les types de données nécessaires de façon à faciliter la conception et le fonctionnement des futurs systèmes d'observation de la Terre.

212. Les questions relatives au droit de l'espace intéressent pratiquement tous les aspects de la coopération internationale. Malheureusement, la plupart des États doivent encore ratifier ou signer les divers instruments juridiques régissant les activités spatiales qui ont été élaborés dans le cadre de l'ONU. L'intention des États Membres de revoir l'état des instruments juridiques en vigueur est une première étape vers la promotion d'une plus large adhésion à ces traités et principes et devrait du moins favoriser le débat sur les insuffisances de la législation existante. Par la suite, la communauté internationale reconnaîtra peut-être également la nécessité d'élaborer de nouvelles normes techniques et de recommander des pratiques qui tiennent compte des nombreux progrès techniques enregistrés dans le domaine des activités spatiales.

**Note**

<sup>1</sup>Voir *Documents officiels de l'Assemblée générale, cinquante-deuxième session, Supplément n° 20* (A/52/20), sect. II.E.