



Assemblée générale

Distr.: Limitée
2 janvier 2003

Français
Original: Anglais

**Comité des utilisations pacifiques
de l'espace extra-atmosphérique**
Sous-Comité scientifique et technique
Quarantième session
Vienne, 17-28 février 2003

Point 5 de l'ordre du jour provisoire*

**Application des recommandations de la troisième Conférence
des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques
de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III)**

Application des recommandations de la troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III): rapport final de l'Équipe sur le développement durable

Note du Secrétariat

1. À sa quarante-cinquième session, le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a examiné l'application des recommandations de la troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III). Il a rappelé qu'à sa quarante-quatrième session il avait créé 11 équipes chargées de mettre en application les recommandations auxquelles les États Membres avaient accordé le rang de priorité le plus élevé ou pour lesquelles les États avaient offert d'assurer la coordination des équipes¹. Comme le Comité l'avait demandé, toutes les équipes ont fait rapport sur leurs travaux et ont soumis leurs plans de travail au Sous-Comité scientifique et technique à sa trente-neuvième session et au Comité à sa quarante-cinquième session.

2. L'annexe au présent document contient le rapport final soumis par l'Équipe sur le développement durable en vue de l'application de la recommandation 11 d'UNISPACE III, conformément au plan de travail qu'elle avait soumis au Sous-Comité scientifique et technique.

Notes

¹ *Documents officiels de l'Assemblée générale, cinquante-septième session, Supplément n° 20 (A/57/20), par. 42.*

* A/AC.105/C.1/L.253 et Corr.1.



Annexe

Rapport final de l'Équipe sur le développement durable

I. Introduction

1. Les techniques spatiales apportent une contribution non négligeable aux efforts de développement durable de nombreux pays grâce aux renseignements précieux fournis non seulement par un certain nombre de satellites d'observation de la Terre, mais aussi par des instruments au sol ou dans l'espace qui livrent des données cruciales sur la multitude de dangers naturels ou causés par l'homme qui rôdent dans l'espace et qui, si on les néglige ou ne s'y attaque pas, pourraient menacer la vie sur Terre et l'existence de la planète. Sur la Terre même, chaque pays a un certain nombre d'épreuves à surmonter s'il veut assurer son développement et sa croissance. Le présent rapport passe en revue les domaines dans lesquels les techniques spatiales constituent un élément indispensable pour tout programme de développement durable digne de ce nom. Il aborde aussi, par des exemples, les contributions de ces techniques à une meilleure compréhension des éléments clés du développement durable, y compris l'évaluation et la gestion des ressources naturelles (air, sol, eau et minerais), de l'agriculture et de la sécurité alimentaire, de l'environnement, de l'éducation, des transports, des soins de santé et de l'atténuation des effets des catastrophes. Comme les pays ne possèdent pas tous de capacités spatiales, le rapport développe un certain nombre de mesures critiques que chaque pays devrait prendre pour se doter des capacités spatiales nécessaires pour l'aider à réaliser ses objectifs de développement durable.

II. Mandat et historique

2. À sa quarante-quatrième session, tenue en juin 2001 à Vienne, le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a chargé ses États membres africains de coordonner, sous l'égide du Nigéria, la mise en œuvre de la recommandation 11 de la troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III) en vue de promouvoir le développement durable en tirant parti des acquis de la recherche spatiale.

3. Pour répondre à cette enquête, le Nigéria a organisé, de concert avec l'African regional workshop on sustainability science, une réunion nationale sur cette question qui a été accueillie par le Nigerian Sustainability Science Committee et qui s'est tenue du 13 au 15 novembre 2001 à Abuja.

4. Le rapport de la réunion a été distribué aux États membres africains du Comité pour qu'ils fassent part de leurs observations et apportent leur contribution. Le rapport issu de ce processus a été ensuite présenté à la trente-neuvième session du Sous-Comité scientifique et technique et à la quarante-cinquième session du Comité, en 2002. Le présent rapport final fait la synthèse des contributions de tous les États membres intéressés par la recommandation 11 d'UNISPACE III et renferme les réponses de plusieurs États à un questionnaire élaboré aux fins du présent rapport (voir appendice I). Il rend compte également de questions concernant les

applications des résultats de la recherche spatiale, qui ont été examinées lors du Sommet mondial pour le développement durable tenu à Johannesburg du 26 août au 4 septembre 2002 (voir appendice II).

III. Définition du développement durable

5. Il ressort d'une étude attentive des ouvrages existants qu'un consensus s'est dégagé sur l'idée d'interpréter le développement durable comme étant la satisfaction des besoins essentiels de l'homme, conjuguée à la préservation des systèmes qui permettra la vie sur Terre, étant entendu que les besoins régionaux et les besoins locaux diffèrent de par le monde.

IV. Recherche spatiale et développement durable

6. Les sciences et techniques spatiales peuvent contribuer pour beaucoup au développement durable en:

- a) Permettant une meilleure compréhension des interactions entre la société et l'environnement;
- b) Reliant la connaissance à l'action en vue d'assurer une transition viable;
- c) S'inscrivant dans les systèmes opérationnels modernes de surveillance de l'état de l'environnement et de la société et de communication à ce sujet, dont les données peuvent être associées à des données d'autres sources pour obtenir des indications utiles sur l'action à mener:
 - i) Tendances à long terme de l'environnement et du développement, notamment de la consommation des ressources naturelles et de la croissance démographique, et réorientation des interactions entre la société et la nature;
 - ii) Détermination de la vulnérabilité ou de la résilience du système "nature-société";
 - iii) Mise en garde effective contre les conditions au-delà desquelles le système nature-société court un risque sensiblement accru de détérioration grave.

V. Obstacles au développement durable^a

7. L'air, l'eau et la nourriture sont indispensables à la vie, mais il convient d'y ajouter un abri, un environnement salubre et l'accès aux soins de santé et à l'éducation. À cause des effets préjudiciables de l'homme sur l'environnement, les dirigeants dans le monde ont pris conscience de la nécessité de protéger, dans la mesure du possible, ces divers facteurs dans l'intérêt des générations actuelles et futures. C'est ce qui explique que la plupart des pays se lancent dans des initiatives et des programmes de développement qui pourraient s'attaquer ou remédier aux problèmes de la pauvreté, de la sécurité alimentaire, de la protection contre les catastrophes naturelles, de l'accès aux soins de santé et à un logement à un coût raisonnable. Ainsi, l'Union africaine a pris récemment l'initiative du Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD) parce qu'il était urgent de

mettre au point et d'appliquer les outils les plus fonctionnels possibles pour accroître durablement la production alimentaire et évaluer l'étendue et la vitesse de la désertification et du déboisement ainsi que leur impact sur la production alimentaire et l'élevage.

8. On ne saurait surestimer le besoin de comprendre la nature et la répartition des ressources naturelles terrestres pour en assurer la gestion et une exploitation durable. Ainsi, le phytoplancton constitue un maillon essentiel de la chaîne alimentaire de la plupart des espèces de poissons, or il se trouve qu'il est associé à des phénomènes de remontée des eaux profondes. Les zones côtières où se produit ce phénomène – les zones côtières de l'Équateur et du Pérou, la côte occidentale de l'Amérique du Nord et les côtes du nord-ouest, de l'ouest, du sud et du nord-est de l'Afrique – comptent parmi les régions les plus productives des océans. La surexploitation des stocks de poissons par des navires de fort tonnage utilisant des techniques de pêche de haute technologie et le non-repeuplement de ces zones ont entraîné l'épuisement progressif des ressources halieutiques des pays contigus aux zones de remontée des eaux profondes dont leur économie était tributaire, ce qui a paralysé l'industrie locale de la pêche et, par contrecoup, entraîné une détérioration de l'économie locale et des conditions de vie de la population.

9. Parmi les facteurs qui contribuent le plus à la dégradation actuelle de l'environnement on peut citer:

a) Le rejet sans aucun contrôle des déchets ménagers et industriels qui contribue aux problèmes d'hygiène, à la pollution de l'eau et, de ce fait, à des maladies d'origine hydrique, à la toxicité des sols et à une faible productivité agricole ainsi qu'à la destruction des ressources biologiques aquatiques;

b) Les émissions des systèmes d'échappement des véhicules à moteur, en particulier dans les mégapoles telles que Beijing, la Région administrative spéciale de Hong Kong, Lagos, Mexico et Tokyo, qui entraînent des pneumopathies et autres maladies;

c) La déforestation au Brésil, en Asie du Sud-Est ainsi qu'en Afrique du Centre et de l'Ouest faute d'une réglementation de l'exploitation forestière, d'où la réduction de l'évapotranspiration et des précipitations qui y sont associées, le risque accru de glissements de terrain et d'érosion des sols et la perte de biodiversité;

d) Les émissions toxiques des entreprises industrielles en Asie, en Europe et en Amérique du Nord, à l'origine des pluies acides, de la défoliation et de la destruction des forêts, de la perte de ressources forestières et de la faillite des industries qui en sont tributaires, de la perte de biodiversité et de la toxicité des eaux de ruissellement qui se déversent dans les cours d'eau qui, à leur tour, alimentent les réservoirs destinés à satisfaire les besoins des ménages, de l'agriculture et de l'industrie;

e) La pollution d'origine pétrolière tant des terres que du littoral, en particulier des pays producteurs de pétrole, qui entraîne la destruction de la végétation à l'intérieur des terres et de la faune et de la flore côtières et marines.

10. La communauté mondiale n'est certes pas à l'abri des catastrophes, qu'elles soient d'origine naturelle ou dues à l'homme. De la fin des années 60 au début des années 80, la sécheresse et la famine ont ravagé le Sahel et l'Éthiopie. Les feux de forêt sont aujourd'hui plus fréquents et se produisent à une grande échelle, en raison

des changements climatiques majeurs et des périodes de sécheresse prolongées dans bien des pays, en particulier en Australie, au Canada, en Chine, aux États-Unis d'Amérique, en Indonésie et aux Philippines. L'humanité fait aussi l'apprentissage des inondations et des glissements de terrain, notamment dans les régions du monde qui ont perdu leur couverture forestière, comme l'Himalaya. Les données historiques dont on dispose montrent bien que les tremblements de terre, tsunamis, cyclones, ouragans et éruptions volcaniques ont effectivement des répercussions qui se font sentir bien au-delà du lieu où ils se sont produits. Les techniques spatiales ne sauraient prévenir les catastrophes qui portent atteinte aux systèmes permettant la vie, mais elles peuvent contribuer à en faire mieux comprendre la cause et, partant, à en limiter l'impact sur les populations et l'environnement terrestre.

VI. Données à l'appui du développement durable

11. Les données fiables synoptiques, multitemporelles et multispectrales obtenues depuis l'espace à faible résolution et à haute résolution sont désormais largement disponibles et servent dans le monde entier et de façon continue à répondre à tous les problèmes recensés plus haut. Géoréférencées, elles sont aussi de plus en plus utilisées pour établir des cartes sur l'état de n'importe quel aspect des systèmes permettant la vie humaine. Selon Brooner^b, la collecte, l'analyse et l'utilisation d'informations géographiques marquent un point de départ sur la voie du développement durable parce que l'inaptitude de bien des sociétés à se lancer dans un effort de développement durable tient à la médiocrité de la collecte, de l'organisation et de la gestion des données. Aussi est-il impératif de reconnaître que les cartes et les données géospatiales sont tout aussi nécessaires à l'infrastructure d'une nation que les réseaux de transport, les systèmes de santé et d'éducation, les télécommunications et l'adduction d'eau.

12. Les plans de développement et les décisions arrêtés en l'absence de données factuelles ou d'une carte exacte sont autant de pures hypothèses et peuvent se traduire par des orientations erronées, des pertes en vies humaines et en biens, un gaspillage de temps et de ressources financières et des attentes insatisfaites. Refuser de reconnaître que des cartes exactes ont un rôle majeur à jouer dans le processus de développement aboutit aujourd'hui encore à des erreurs de localisation des routes, des logements et des exploitations agricoles – dans les zones marécageuses, les plaines inondables et les zones sujettes aux tremblements de terre – avec les conséquences qui en découlent (pertes en vies humaines et préjudices corporels).

13. Grâce à l'informatique, il est maintenant possible de géoréférencer à l'aide d'un fond de carte un large éventail de données, dont celles obtenues par des satellites d'observation de la Terre et, ce faisant, de capter, stocker, vérifier, intégrer, manipuler, analyser, exposer et livrer les informations produites suffisamment rapidement pour que le consommateur, qu'il s'agisse d'un agriculteur, d'un agent forestier ou d'un ingénieur des transports, puisse s'en servir. On peut citer à titre d'exemples les cartes des bassins fluviaux et des bassins versants, des écosystèmes côtiers et marins et des ressources connexes, de l'environnement côtier et marin, des caractéristiques des sols, de l'utilisation et de la couverture des sols, de la couverture forestière, des gisements de minerais, de l'évaluation des risques et des réseaux de transport et de communication. Ce type d'informations conditionne l'application des programmes de développement durable.

14. L'utilisation actuelle de données acquises par des satellites d'observation de la Terre tels que le satellite de détection Landsat (États-Unis), le satellite d'observation environnementale Envisat (Agence spatiale européenne), le satellite indien de télédétection, le satellite pour l'observation de la Terre (Spot, France), Ikonos et QuickBird (États-Unis), et le recours à l'informatique révolutionnent l'établissement et la production de cartes. Ces cartes sont bien plus détaillées, exactes et faciles à produire que les cartes traditionnelles et classiques et, simples à consulter, peuvent être d'une grande utilité dans les efforts de développement nationaux. Ainsi, une carte du bassin de l'Amazonie au Brésil et dans les pays limitrophes établie récemment grâce à des données radar obtenues par satellite montre que la superficie des zones humides du bassin est supérieure de 17 % à ce que l'on croyait, ce qui a permis d'améliorer considérablement le modèle des flux de méthane^c.

VII. Techniques spatiales et développement durable

15. Les techniques spatiales offrent aux décideurs de précieux outils pour les prévisions météorologiques et climatiques, pour l'évaluation et la gestion des ressources en eau, sol et océan, forêts et ressources halieutiques, qui sont des éléments indispensables à la vie et pour diverses activités liées à l'agriculture et à l'environnement terrestre. Par exemple, l'utilisation accrue de données satellite, telles celles fournies par le satellite TRMM^d, le satellite géostationnaire opérationnel d'étude de l'environnement de l'Agence nationale d'étude de l'atmosphère et des océans (NOAA) et les satellites à orbite polaire permettent d'affiner les prévisions météorologiques, notamment les prévisions de précipitations, grâce à des modèles de climat et à des techniques d'estimation des précipitations bien au point. Ces prévisions sont extrêmement utiles pour prévoir les récoltes et les inondations, prendre des décisions en matière de développement agricole et mieux comprendre le cycle hydrologique, compréhension indispensable à la planification des projets de mise en valeur des ressources en eau. L'Australie, le Brésil et l'Inde participent à la validation des données TRMM tout en affinant leur compréhension des précipitations sur leur territoire respectif. Au Brésil, par exemple, une expérience menée en Amazonie sur le couplage biosphère-atmosphère à grande échelle par l'Institut national brésilien de recherches spatiales (INPE) et la NASA permet de mieux comprendre et de quantifier les précipitations continentales tropicales, principalement afin de déterminer l'effet de la conversion et de la restauration de la forêt tropicale et l'exploitation forestière sélective sur le stockage du carbone, la dynamique des éléments nutritifs, les flux de gaz en trace et les possibilités d'utilisation durable des sols en Amazonie.

16. Dans bien des pays d'Afrique, des institutions internationales comme l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation météorologique mondiale (OMM), le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) et la Banque mondiale utilisent des informations satellite pour mettre leurs programmes en œuvre. La collecte et la diffusion de données agrométéorologiques, la détection des zones sujettes à l'érosion et à la multiplication des criquets et aux attaques de chenilles légionnaires et la fourniture d'informations pour une alerte rapide nécessaires aux prévisions de sécheresse et de désertification, en sont des exemples. Parmi les activités qui font appel aux

satellites, on peut citer les projets de la FAO portant i) sur la sécurité alimentaire et l'alerte rapide (en cas de sécheresse) en faveur des pays membres de la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC), et ii) sur l'évaluation de l'occupation du sol aux moyens des données de télédétection et de systèmes d'information géographique (SIG). Ce dernier projet, dénommé "AFRICOVER" qui est exécuté avec le soutien du Gouvernement italien, se concentre dans un premier temps sur l'est et le centre de l'Afrique, l'objectif général étant de mettre au point une base de données à objectifs multiples, numériques, géoréférencées sur la couverture des sols et l'environnement, susceptibles d'être utilisées dans les systèmes d'alerte rapide, la surveillance des forêts et des parcours, la gestion des bassins versants, les études sur la biodiversité et le changement climatique aux niveaux national et régional.

17. Le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) réalisent actuellement à partir des données NOAA et avec un financement du PNUD un projet d'étude de l'écosystème marin du golfe de Guinée sur la côte atlantique de l'Afrique occidentale en faveur du Bénin, du Cameroun, de la Côte d'Ivoire, du Ghana et du Nigéria. Ce projet a pour objectifs d'évaluer et d'atténuer la pollution de l'écosystème, de protéger la santé, de remédier à la perte de biodiversité et de créer des capacités de gestion des ressources marines et de l'environnement. À long terme, il devrait améliorer les possibilités de mise en valeur durable des ressources marines des pays du golfe de Guinée.

18. On estime que la région d'Asie-Pacifique est victime de plus de la moitié des catastrophes naturelles qui se produisent dans le monde, comme les cyclones tropicaux, les typhons et les ondes de tempête et inondations qui les accompagnent, les sécheresses, les feux de forêt et les tremblements de terre. Les effets de ces catastrophes naturelles sont particulièrement préjudiciables à la productivité agricole des pays de la région et à leur contribution à la production alimentaire mondiale, régionale et locale. Des systèmes spatiaux d'alerte rapide jouent maintenant un rôle critique en facilitant la collecte, la diffusion, l'intégration et l'analyse d'informations au cours des différentes phases de la gestion des catastrophes. Ils ont fait la preuve de leur efficacité lors des crues du Yangtze et du fleuve Jaune en Chine et de la saison des ouragans aux Caraïbes, dans ce dernier cas par l'intermédiaire des services de gestion des catastrophes de chaque pays, en coopération avec l'Organisme caraïbe d'intervention rapide en cas de catastrophe.

19. Face au manque d'informations pour la planification préalable aux catastrophes, les systèmes d'alerte et l'atténuation des effets des catastrophes, la Society of Japanese Aerospace Companies a proposé de mettre au point un système d'observation mondiale des catastrophes par satellite^c, intégré aux systèmes de prévention classiques, et qui permettrait d'acquérir des images et des données en n'importe quel point du globe, quelles que soient les conditions climatiques. Ce projet devrait voir le jour grâce à une coopération internationale.

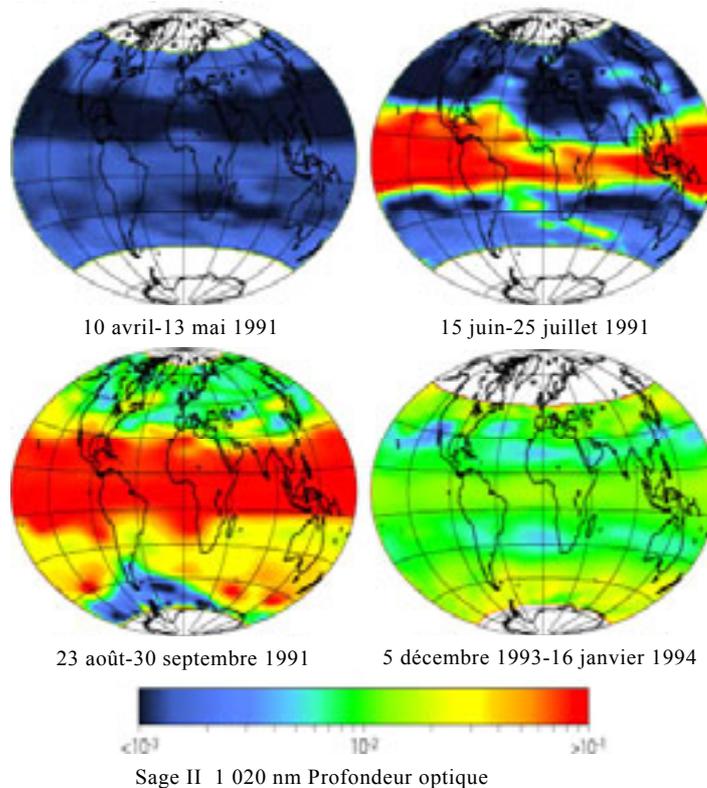
20. Cette proposition a peut-être pesé sur l'appel lancé lors d'UNISPACE III pour souligner qu'il était urgent de mettre à disposition où que ce soit dans le monde et selon les besoins, les données obtenues de l'espace pour la gestion des catastrophes, ce qui s'est traduit ultérieurement par l'élaboration de la Charte relative à une coopération visant à l'utilisation coordonnée des moyens spatiaux en cas de situations de catastrophe naturelle ou technologique (la "Charte internationale sur

l'espace et les catastrophes majeures") le 1^{er} novembre 2000^f. Le but de la Charte est de dispenser aux institutions de protection civile du monde entier, à leur demande, différents types de services, y compris des données d'observation de la Terre, des moyens de télécommunications d'urgence et des données précises de localisation et de navigation. Depuis son adoption, elle a été appliquée plus d'une vingtaine de fois, notamment pour la gestion des catastrophes aux îles Galápagos en janvier 2001 (surveillance d'une nappe de pétrole); en République démocratique du Congo en février 2002 (visualisation des coulées de lave, établissement de cartes aux fins de livraisons de vivres et de médicaments et aide aux victimes lors de l'éruption volcanique de Goma); et en France en janvier 2002 (fourniture d'images aux services de protection civile lors d'une crue de la Meuse).

21. Les techniques spatiales ont aussi permis de mieux cerner l'interdépendance de notre monde. Il est désormais universellement admis que la Terre constitue un système unifié et que des événements qui se produisent dans un lieu géographique donné, comme l'éruption du Pinatubo aux Philippines en 1991 (voir fig. 1 ci-dessous) ou le phénomène récurrent d'El Niño, peuvent avoir des répercussions dans d'autres régions du monde. En 1960, un tremblement de terre survenu au Chili a été à l'origine d'un tsunami qui a causé la mort d'au moins 114 personnes au Japon^g.

Figure

Évolution et dispersion à la surface du globe du nuage d'aérosols du Pinatubo d'avril à septembre 1991 et de décembre 1993 à janvier 1994, mesurées à l'aide de l'Expérience de suivi des aérosols et gaz stratosphériques (SAGE II), embarquée à bord du satellite de mesure du bilan radiatif de la Terre, lancé par les États-Unis en octobre 1984



22. La reconnaissance de cette interdépendance de la planète a incité l'Assemblée générale des Nations Unies à adopter en 1986 les Principes sur la télédétection de la Terre à partir de l'espace extra-atmosphérique (résolution 41/65 de l'Assemblée générale, annexe). Les Principes X et XI posent les règles selon lesquelles, dans les conditions visées plus haut, les techniques de télédétection peuvent servir l'humanité tout entière, en favorisant la protection de l'environnement naturel de la Terre et l'humanité contre les catastrophes naturelles. Ces deux principes ont été mis en œuvre dès 1986 lorsque les satellites Spot et Landsat, par des informations incontestables, ont averti le monde entier de la catastrophe nucléaire de Tchernobyl, qui a eu des effets dévastateurs sur la vie humaine, l'eau, l'agriculture, la santé et la biodiversité dans l'environnement immédiat et lointain du lieu de l'accident.

23. Le Principe X offre aussi une base d'application pratique pour la résolution 1721 (XVI) de l'Assemblée générale du 20 décembre 1961, dans laquelle l'Assemblée recommandait à tous les États Membres, à l'OMM et aux autres institutions spécialisées compétentes de faire dans un proche avenir une étude complète sur les mesures propres à faire progresser la science et la technique atmosphériques de manière à faire mieux connaître les forces physiques fondamentales affectant le climat et à donner la possibilité de modifier à grande échelle les conditions météorologiques. L'adoption par la communauté internationale en 1987 du Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone est une bonne illustration de l'application de ce principe. Sur le plan scientifique, ce protocole et ses amendements, de même que le Protocole de Kyoto à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques de 1997 se fondent sur les résultats de recherches sur la couche d'ozone stratosphérique menées sous les auspices du PNUE et de l'OMM. Ces résultats ont été confirmés par les mesures d'ozone entreprises au fil des années par des programmes d'observation au sol, aériens et spatiaux, en particulier par le satellite de recherche sur la haute atmosphère, les spectromètres pour la cartographie de l'ozone total placés à bord des satellites Nimbus-7 et Earth Probe de la NASA, les satellites Meteor-3 et Meteor-3M de la Fédération de Russie et les satellites ADEOS du Japon. Grâce à ces efforts, l'humanité est désormais davantage consciente de sa contribution à la diminution de l'ozone et du danger que ce phénomène représente pour la santé humaine, ainsi que pour les récoltes et la faune et la flore marines, et des mesures qu'elle doit prendre pour la prévenir.

24. Plusieurs pays dotés de capacités spatiales mettent actuellement aussi à profit des techniques spatiales, telles que le capteur CZCS du satellite Nimbus de la NASA, les capteurs embarqués sur Météosat et le capteur SeaWiFS (Sea-viewing Wide Field-of-View) du satellite Orb View-2 d'ORBIMAGE, pour surveiller et exploiter les ressources halieutiques des régions productives du monde^h. Ce même capteur SeaWiFS a permis aux scientifiques de surveiller la concentration de l'algue verte *chattonella*, qui a étouffé et tué plus de 700 tonnes de saumon dans l'océan Atlantique en mars 2001ⁱ. On peut aussi mettre à son actif l'étude, depuis 1997, de la biosphère marine et terrestre, ce qui a permis d'estimer la photosynthèse sur une période de cinq ans à l'échelle du globe, principal processus par lequel le carbone, élément essentiel à la vie, pénètre dans l'atmosphère terrestre. On trouvera au tableau 1 une liste des systèmes spatiaux consacrés au développement durable.

25. Après cet aperçu de ce qui peut être entrepris, il reste à passer en revue les grandes étapes à franchir aux niveaux local, national et régional.

Tableau
Système spatiaux consacrés au développement durable^a

<i>Nom du satellite ou de l'instrument</i>	<i>Objectifs de la mission</i>	<i>Principales fonctions</i>	<i>Année de lancement</i>	<i>Propriétaire</i>
Cloudsat	Surveillance d'une grande partie des nuages et des précipitations, depuis les cirrus jusqu'aux violents orages.	Obtenir des données permettant de prévoir la nébulosité et de comprendre en détail le rôle des nuages dans le changement climatique ainsi que les interactions entre les nuages et le climat.	2004	Agence spatiale canadienne et NASA
Satellites européens de télédétection ERS-1 et ERS-2	Recueillir des données sur les terres, les océans, les glaces de mer et les régions polaires.	Mieux comprendre les interactions entre les océans et l'atmosphère et les courants océaniques et les variations des glaces dans l'Arctique et l'Antarctique.	1991 et 1995	Agence spatiale européenne (ESA)
Mesure de la pollution dans la troposphère (MOPITT)	Balayage de l'atmosphère terrestre de façon à mesurer la pollution par le monoxyde de carbone et le méthane depuis l'espace.	Effectuer des prévisions des effets à long terme de la pollution, comprendre les causes de l'augmentation de l'ozone dans l'atmosphère et faciliter l'évaluation et l'application de mesures à court terme de lutte contre la pollution.	1999	Agence spatiale canadienne et NASA
Satellite environnemental ENVISAT	Surveiller les terres, les océans, l'atmosphère et les calottes glacières.	Fournir des informations sur l'état des forêts pluviales, le phénomène El Niño, les concentrations de gaz à effet de serre et l'évolution du trou dans la couche d'ozone.	2002	Agence spatiale européenne
Satellite météorologique opérationnel sur orbite polaire METOP	Metop-1 sera le premier satellite météorologique opérationnel à défilement polaire de l'Europe. Lorsqu'il sera lancé, en 2005, il remplacera l'un des deux satellites exploités par la NOAA. Il emportera divers instruments "anciens" fournis par les États-Unis d'Amérique ainsi qu'une nouvelle génération d'instruments européens offrant une capacité d'analyse accrue aux météorologistes et aux climatologistes.	Augmenter la précision des mesures des températures et d'humidité de l'atmosphère ainsi que de vitesse et de direction des vents, en particulier au-dessus des océans, et établir un profil plus précis de l'ozone atmosphérique.	Metop-1, 2005, Metop-2, 2010, Metop-3, 2015	ESA
Mission de topographie radar de la navette (SRTM)	Constituer la base la plus complète possible de données à haute résolution sur la topographie de la Terre.	Établir les cartes topographiques de la Terre 30 fois plus précises que les meilleures cartes actuellement disponibles.	2000	Agence spatiale allemande, Agence spatiale italienne, Agence nationale d'imagerie et de cartographie des États-Unis et NASA

<i>Nom du satellite ou de l'instrument</i>	<i>Objectifs de la mission</i>	<i>Principales fonctions</i>	<i>Année de lancement</i>	<i>Propriétaire</i>
Satellite d'observation topographique (TOPEX)/Poseidon	Suivre la circulation mondiale des océans et comprendre le rôle des océans dans le climat de la Terre.	Mesurer le niveau des mers et la topographie des océans de la planète; suivre les variations annuelles de la chaleur stockée dans les océans.	1992	Centre national d'études spatiales (CNES, France) et NASA
Sondeur dynamique à haute résolution du limbe embarqué à bord du satellite Aura	Sonder la haute atmosphère, la stratosphère et la troposphère afin de déterminer les concentrations d'ozone, d'eau, de méthane, de gaz à effet de serre et d'autres gaz.	Mieux surveiller l'évolution de la température et des gaz en trace. Le sondeur réalisera des profils pour l'ensemble de la planète, y compris les pôles, de jour comme de nuit.	2003	Centre national spatial britannique (BNSC) et NASA
Satellite à radar à ouverture synthétique (RADARSAT)	Surveiller l'évolution de l'état de l'environnement et contribuer à une exploitation durable des ressources.	Fournir des informations utiles, aussi bien aux utilisateurs commerciaux qu'aux scientifiques, dans les domaines de l'agriculture, de la cartographie, de l'hydrologie, de la foresterie, de l'océanographie, de l'étude des glaces, de la surveillance des côtes et accroître l'efficacité des mesures destinées à atténuer les effets des catastrophes naturelles et à réagir face à ces catastrophes.	RADARSAT-1, 1995 RADARSAT-2, 2003	Agence spatiale canadienne
Sondeur d'humidité (Brésil) embarqué à bord du satellite Aqua (NASA)	Mesurer l'humidité en cas de nuages et de brume.	Fournir des profils de la vapeur d'eau atmosphérique (profil d'humidité) près de la surface de la Terre (jusqu'à une altitude de 10 km) en mesurant le rayonnement émis par l'atmosphère.	2002	Institut brésilien de recherche spatiale (INPE)
CALIPSO	Fournir des données pouvant servir à améliorer la prévision de l'impact régional des changements climatiques à long terme.	Permettre de surveiller les émissions de fumées volcaniques et le transport à long terme de polluants ayant une influence sur la qualité de l'air et sa transparence.	2004	CNES et NASA
Radiomètre hyperfréquence à balayage embarqué à bord du satellite Aqua (NASA)	Fournir des informations sur la vapeur d'eau atmosphérique, l'eau des nuages, les précipitations, l'humidité des sols, la couverture neigeuse et les propriétés de la glace de mer.	Mesures de la vapeur d'eau atmosphérique, des gaz primaires à effet de serre et de la vitesse des vents qui ont une incidence sur l'évaporation, les précipitations et la reconstitution des réserves en eau ainsi que l'humidité des sols de façon à pouvoir étudier la photosynthèse.	2002	Agence spatiale japonaise et NASA

^a Les informations contenues dans le présent tableau sont tirées en grande partie de "Global Reach: A view of international coopération in NASA's Earth Science Enterprise" (Washington, Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace, 2002).

VIII. Plans d'action à entreprendre par les gouvernements et les organisations intergouvernementales

26. Les gouvernements pourraient prendre les mesures suivantes pour encourager le développement des techniques spatiales:

a) Les décideurs doivent être sensibilisés, par le biais de conférences nationales et régionales, à l'intérêt que présentent les sciences spatiales pour le développement et à la contribution qu'elles peuvent lui apporter;

b) Les personnels nationaux doivent être formés aux sciences et techniques spatiales en participant aux activités organisées par les centres régionaux d'excellence en sciences et techniques spatiales. L'aide à l'enseignement et à la formation sur place dans les centres régionaux d'enseignement des sciences et techniques spatiales créés par l'ONU au Brésil/Mexique, en Inde, au Maroc et au Nigéria, doit être accrue;

c) Les institutions nationales et régionales doivent constituer des réseaux pour faciliter et développer leurs possibilités de recherche. Le réseau d'information coopératif COPINE reliant des scientifiques, des enseignants, des professionnels et des décideurs d'Afrique offre un exemple en la matière. En outre, les scientifiques devraient tirer parti d'autres équipements et réseaux tels que le Partenariat pour la stratégie mondiale intégrée d'observation, le Consortium du réseau international d'information sur les sciences de la Terre de l'Université Columbia (États-Unis), l'African Earth Observatory Network de l'Université du Cap et la Sustainability Geoscope, initiative de l'Institut de recherche sur le climat de Potsdam, parrainée par le Gouvernement allemand;

d) L'accès aux données et à l'information est nécessaire à l'effort de développement des connaissances, en particulier dans les applications spatiales. À cet égard, des organismes des Nations Unies, notamment le Bureau des affaires spatiales, la FAO et l'OMM, ont convaincu le Comité sur les satellites d'observation de la Terre (CEOS) de lancer, en 1997, le Service de localisation des informations (CILS), dont l'objectif est d'améliorer les mécanismes d'accès, en particulier des pays en développement, aux données et bases de données pertinentes. À l'aide d'un ordinateur personnel, les usagers peuvent utiliser les sites Web de ce service (cils.dlr.de, cils.ceo.org, cils.unep.org ou encore cils.eoc.cisro.au) pour trouver des informations sur les données d'observation de la Terre;

e) Il convient de coordonner au plus haut niveau du gouvernement toutes les activités d'ordre spatial afin de mettre les données spatiales à la disposition des scientifiques dans de nombreux domaines de recherche et d'application;

f) Il importe de participer au développement et à l'utilisation des connaissances scientifiques et techniques et d'adapter les dispositions institutionnelles existantes. Les institutions doivent non seulement avoir un rôle de formation, mais aussi se considérer comme des entités de production pouvant faire office d'incubateurs pour de jeunes entreprises;

g) Il convient de remédier à l'échelle de la planète à la disparité entre les efforts considérables consentis en matière de conception et de lancement d'équipements dans l'espace et le manque d'attention et de ressources consacrées notamment i) à la question de la transformation effective des mesures de radiance

effectuées par les satellites en informations susceptibles de servir à des applications pratiques, et ii) aux mesures d'incitation à la recherche fondamentale et appliquée à l'appui du développement à long terme de ce secteur de l'économie dans les 10 prochaines années;

h) Il convient de promouvoir la recherche-développement méthodologique. La démonstration de la faisabilité et de l'utilité des données météorologiques satellite et de télédétection contribuerait pour beaucoup à combler l'écart qui sépare les scientifiques et les ingénieurs qui mettent au point les plates-formes spatiales et les systèmes de capteurs d'une part des utilisateurs finals des données d'observation de la Terre d'autre part;

i) Les académies nationales des sciences devraient intervenir dans les prises de décisions nationales en formulant des avis scientifiques et techniques;

j) Pour coordonner activement les activités d'ordre environnemental, des institutions internationales comme le PNUE et la FAO devraient assumer un rôle de chef de file fondé sur une assise scientifique et technique solide. Il s'agirait notamment de surveiller et d'évaluer les tendances, d'harmoniser les mesures et de mettre au point des normes en matière d'environnement, de recensements/population, de productivité agricole, d'urbanisation, d'énergie et de mise au point et d'utilisation de matériel;

k) Pour fournir une base fiable aux prises de décisions, il faudrait, dans les pays qui connaissent de graves sécheresses et/ou des problèmes de désertification, en particulier en Afrique, relier plus solidement les conventions en vigueur en matière de développement durable, c'est-à-dire la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, la Convention sur la diversité biologique, la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, à des institutions à vocation scientifique et ouvrir leurs organes consultatifs à des spécialistes des sciences et techniques spatiales. Le travail de ces organes bénéficierait considérablement d'une coopération étroite avec la communauté scientifique et technique, en particulier des entités comme le Comité de la recherche spatiale (COSPAR), la Fédération internationale d'astronautique et la Société internationale de photogrammétrie et télédétection, qui sont dotés du statut d'observateur permanent auprès du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

IX. Résultats attendus des mesures prises par les gouvernements pour donner suite à ces recommandations

27. On trouvera ci-après certains des résultats que l'on peut attendre de l'application des plans d'action:

a) Des politiques et programmes nationaux qui assurent l'intégration des activités spatiales dans les programmes des différents organismes et les activités de développement du pays;

b) Une main-d'œuvre qualifiée à même de produire et d'utiliser des connaissances scientifiques et de mettre en œuvre le programme spatial national, selon les besoins et les ressources du pays;

c) Des accords régionaux et internationaux – y compris la création de réseaux appropriés – axés sur les domaines de coopération spatiale propres à soutenir un effort de développement durable;

d) La création de groupes consultatifs pour les questions liées à l'espace afin de favoriser l'application des différentes conventions internationales sur le développement durable en vigueur;

e) Des accords entre chaque pays et les organismes de financement, tels que le PNUD, la Banque mondiale et le Fonds monétaire international, privilégiant l'apport d'une aide aux activités de développement qui encouragent le développement durable.

Notes

^a Adigun Ade Abiodun "Space technology and its roles in sustainable development", conférence donnée à la réunion annuelle de 2002 de la British Association for the Advancement of Science, Université de Leicester (Royaume-Uni), le 11 septembre 2002.

^b (2002) Brooner, W.G, "Promoting sustainable development with advanced geospatial technologies", *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, vol. 68, n° 3, p. 198 à 205.

^c Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace (NASA), *Global Reach: A view of International Cooperation in NASA's Earth Science Enterprise* (Washington, 2002).

^d Le satellite TRMM (Mission pour les mesures des pluies tropicales), mis au point par la NASA et l'Agence nationale de développement spatiale japonaise, a été lancé en 1997. Il s'agit d'un satellite de recherche conçu pour étudier les pluies tropicales et la libération d'énergie qui y est associée, et qui détermine la circulation atmosphérique globale et donc les conditions météorologiques et climatiques sur l'ensemble du globe.

^e T. Kuroda, T. Orii et S. Koizumi (1997), *Concept of Global Disaster Observation Satellite System (GDOS) and measures for its realization*, *Acta Astronautica*, vol. 41, n° 4 à 10, p. 537 à 549.

^f Les signataires initiaux de la Charte étaient les agences spatiales européenne, française et canadienne auxquels se sont jointes l'Organisation indienne de recherche spatiale et l'Agence nationale d'étude de l'atmosphère et des océans (NOAA) des États-Unis. D'autres États comme l'Argentine, le Brésil, la Chine, la Fédération de Russie et le Japon se sont dits prêts à y adhérer.

^g *Rapport du Groupe de travail sur les objets proches de la Terre potentiellement dangereux*, British National Space Centre (2002).

^h L'observation de l'état des mers par satellite peut être utile pour a) identifier les systèmes de remontée des eaux profondes qui abritent le phytoplancton, maillon essentiel de la chaîne alimentaire de la plupart des espèces de poissons et constituent donc une zone potentielle de concentration de poissons et b) évaluer les conditions de travail potentielles des navires de pêche. Elle permet aussi de faire des prévisions météorologiques plus exactes et de mieux apprécier la salinité des différents estuaires et son influence sur les populations de poissons et leur distribution.

ⁱ NASA, "SeaWiFS Sensor marks five years documenting Earth's dynamic biosphere", 31 juillet 2002. Disponible sur le site earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NasaNews/2002/2002073110324.html.

Appendice I

Réponses des États Membres aux questionnaires concernant le développement durable

<i>Pays/question</i>	<i>Azerbaïdjan</i>	<i>Maroc</i>	<i>Nigéria</i>	<i>Philippines</i>	<i>Fédération de Russie</i>	<i>Afrique du Sud</i>	<i>République arabe syrienne</i>
1. Veuillez fournir au moins deux exemples, dans votre pays et dans votre région, de projets de développement réussis (type, emplacement, etc.) et pour lesquels les résultats de la recherche spatiale ont constitué une contribution très importante.	<p>1. Renforcement des capacités en matière d'inventaire de la couverture des sols/utilisation des sols grâce à la télédétection.</p> <p>2. Mise au point d'un système polyvalent de surveillance de l'environnement.</p>	<p>1. Intégration des techniques de télédétection à la gestion des ressources naturelles (www.crts.gov.ma).</p> <p>2. Réalisation d'un projet de microsattellites pour des applications opérationnelles, par exemple la collecte de données météorologiques et leur transmission aux unités centrales.</p>	<p>1. Inventaire des ressources naturelles, cartographie thématique et mise à jour de cartes, par exemple inventaire des forêts (1980), utilisation et couverture des sols (1985), prévision météorologique (années 1990).</p> <p>2. Constellation de microsattellites sur orbite terrestre basse destinés à surveiller la situation en cas de catastrophe dans six pays avec un passage quotidien.</p>		<p>1. Système de prévision météorologique faisant appel à un satellite de type Météor.</p> <p>2. Système de navigation fondé sur une constellation de satellites de type GLONASS.</p> <p>3. Système multifonctions de télécommunication reposant sur le satellite Ekran et sur d'autres types de satellite.</p>	<p>1. Cartographie, mise à jour de cartes, établissement de cartes thématiques (estimations démographiques, développement de l'urbanisation, couverture des sols).</p> <p>2. Sécurité agricole/alimentaire, géologie et exploration géologique, prévision météorologique.</p>	<p>1. Étude des terres et des forêts de la zone côtière du pays au moyen d'images fournies par l'instrument de cartographie thématique du satellite Landsat de façon à déterminer les types, l'utilisation et la couverture des sols ainsi que les possibilités offertes.</p> <p>2. Établissement d'une carte thermique de la zone côtière.</p>
2. Quels sont les facteurs qui ont contribué au succès des projets décrits ci-dessus?	<p>1. Potentiel technique.</p> <p>2. Personnel formé.</p> <p>3. Base de données et archives.</p> <p>4. Longue expérience dans le domaine cité.</p>	<p>1. Sensibilisation et détermination des décideurs.</p> <p>2. Investissement dans la formation du personnel.</p> <p>3. Ressources budgétaires.</p> <p>4. Coopération internationale: experts, formation, etc.</p> <p>5. Politique nationale d'accès régulier aux données et constitution d'archives nationales.</p>	<p>1. Investissement dans les ressources humaines.</p> <p>2. Politique cohérente en matière d'application des techniques spatiales.</p> <p>3. Coopération interinstitutions.</p>		<p>Tissu industriel développé, réseau d'instituts scientifiques et d'enseignement.</p>	<p>1. Possibilité d'obtenir rapidement et durablement des images obtenues par télédétection.</p> <p>2. Variété de capteurs.</p> <p>3. Connaissance des problèmes.</p> <p>4. Formation aux applications de la télédétection.</p> <p>5. Volonté et capacité de répondre aux nouveaux besoins.</p> <p>6. Accès permanent à l'information concernant ce qui a été essayé et réalisé dans d'autres pays.</p>	<p>1. Existence d'une main-d'œuvre qualifiée.</p> <p>2. Existence des images nécessaires.</p> <p>3. Existence du matériel et des logiciels nécessaires.</p> <p>4. Coopération entre les organismes nationaux concernés.</p>

<i>Pays/question</i>	<i>Azerbaïdjan</i>	<i>Maroc</i>	<i>Nigéria</i>	<i>Philippines</i>	<i>Fédération de Russie</i>	<i>Afrique du Sud</i>	<i>République arabe syrienne</i>
3. Quels sont les ressources, les systèmes d'appui opérationnel et les outils essentiels à l'application des résultats de la recherche spatiale pour le développement?	<p>1. Ordinateurs IBM PC-4-20 et 5^e génération (équivalents Pentium-III).</p> <p>2. Numériseurs (New Sketch 1812 HR).</p> <p>3. Photocopieurs Canon (Xerox).</p> <p>4. Scanners.</p> <p>5. Imprimantes (laser et jet d'encre).</p> <p>6. Table traçante.</p>	<p>1. Infrastructure: matériel et installations appropriés.</p> <p>2. Réseau de télécommunication pour la transmission de l'information.</p> <p>3. Participation des universités à la recherche spatiale.</p>	<p>1. Présence dans le pays d'experts de l'interprétation des photos aériennes.</p> <p>2. Investissements dans le renforcement des capacités et le développement des infrastructures nécessaires à l'exploitation de satellites avec parallèlement l'existence d'un personnel qualifié en matière d'interprétation d'images, ainsi que du matériel et des logiciels nécessaires à cet effet, notamment d'un laboratoire équipé pour le développement des images; connaissance des problèmes et existence de scientifiques/ingénieurs formés aux techniques d'observation de la Terre.</p> <p>3. Existence d'institutions telles que le Centre régional de formation aux levés aérospatiaux.</p>	<p>1. Financement.</p> <p>2. Intégration des principaux intervenants.</p> <p>3. Appui du gouvernement.</p> <p>4. Compétences.</p>	<p>1. Tissu industriel suffisamment développé et existence d'un grand nombre d'organismes de recherche et d'éducation.</p> <p>2. Système éducatif et formation de spécialistes capables de prendre des décisions.</p>	<p>1. Ressources humaines compétentes.</p> <p>2. Accès rapide et fiable aux images d'archives et aux nouvelles images.</p> <p>3. Équipement en logiciels et matériels/produits satisfaisant.</p> <p>4. Travail en équipe et connaissance de la situation et des problèmes locaux.</p>	<p>1. Formation permanente du personnel technique de façon à disposer des ressources humaines nécessaires.</p> <p>2. Matériel et logiciels de pointe.</p> <p>3. Renforcement des capacités et activités de sensibilisation.</p>
4. Quels sont les obstacles potentiels à la réalisation d'une telle application?	<p>1. Absence d'une source d'informations permanentes sur l'espace.</p> <p>2. Absence de station de réception au sol.</p> <p>3. Manque de moyens financiers.</p>	<p>1. La recherche spatiale ne tient pas toujours compte des besoins des pays en développement.</p> <p>2. Les ressources consacrées aux activités spatiales sont limitées.</p> <p>3. Les retombées bénéfiques de la</p>	<p>1. Manque de motivation des scientifiques/ingénieurs dû à l'absence d'incitation et au faible niveau de rémunération.</p> <p>2. Installations généralement mal entretenues en raison</p>	<p>1. Manque de moyens financiers.</p> <p>2. Paperasserie bureaucratique.</p> <p>3. Résistance des utilisateurs à l'adoption des nouvelles technologies.</p>	<p>Insuffisance des divers éléments énoncés ci-dessus et de ressources financières initiales.</p>	<p>1. Investissements insuffisants et incohérents dans les systèmes d'imagerie.</p> <p>2. Incapacité à comprendre véritablement les besoins du marché.</p> <p>3. Manque de formation.</p>	<p>1. Manque de moyens financiers.</p> <p>2. Activités de sensibilisation des décideurs insuffisantes.</p> <p>3. Révision trop fréquente de la politique en matière d'obtention d'images.</p>

<i>Pays/question</i>	<i>Azerbaïdjan</i>	<i>Maroc</i>	<i>Nigéria</i>	<i>Philippines</i>	<i>Fédération de Russie</i>	<i>Afrique du Sud</i>	<i>République arabe syrienne</i>
4. Quels sont les obstacles potentiels à la réalisation d'une telle application?	<p>1. Absence d'une source d'informations permanentes sur l'espace.</p> <p>2. Absence de station de réception au sol.</p> <p>3. Manque de moyens financiers.</p>	<p>1. La recherche spatiale ne tient pas toujours compte des besoins des pays en développement.</p> <p>2. Les ressources consacrées aux activités spatiales sont limitées.</p> <p>3. Les retombées bénéfiques de la recherche spatiale sont mal connues.</p> <p>4. Les informations concernant les activités spatiales ne sont pas suffisamment diffusées.</p>	<p>1. Manque de motivation des scientifiques/ingénieurs dû à l'absence d'incitation et au faible niveau de rémunération.</p> <p>2. Installations généralement mal entretenues en raison d'une mauvaise qualité de la gestion et d'un manque de moyens financiers.</p> <p>3. Fuite des cerveaux pour des raisons évoquées aux paragraphes 1 et 2 ci-dessus.</p> <p>4. Révision fréquente de la politique gouvernementale.</p> <p>5. Manque de financement/de volonté.</p>	<p>1. Manque de moyens financiers.</p> <p>2. Paperasserie bureaucratique.</p> <p>3. Résistance des utilisateurs à l'adoption des nouvelles technologies.</p>	<p>Insuffisance des divers éléments énoncés ci-dessus et de ressources financières initiales.</p>	<p>1. Investissements insuffisants et incohérents dans les systèmes d'imagerie.</p> <p>2. Incapacité à comprendre véritablement les besoins du marché.</p> <p>3. Manque de formation.</p> <p>4. Traitement incohérent de la question.</p> <p>5. Méconnaissance de la part des décideurs.</p>	<p>1. Manque de moyens financiers.</p> <p>2. Activités de sensibilisation des décideurs insuffisantes.</p> <p>3. Révision trop fréquente de la politique en matière d'obtention d'images.</p>
5. Quels types de programme de renforcement des capacités recommanderiez-vous pour un pays ou une région donné?	<p>1. Prévision des catastrophes naturelles.</p> <p>2. Identification des changements climatiques et météorologiques.</p>	<p>1. La formation et l'éducation constituent la base de tout programme visant à promouvoir le renforcement des capacités.</p> <p>2. L'action dans ce domaine devrait concerner tous les niveaux d'enseignement, du primaire au supérieur.</p> <p>3. Il faudrait créer une structure nationale chargée d'assurer l'utilisation opérationnelle des résultats de la recherche</p>	<p>1. Exécution des projets en collaboration.</p> <p>2. Formation de pointe à la recherche spatiale et à l'application des techniques spatiales.</p> <p>3. Renforcement des institutions existantes et création de nouveaux centres régionaux d'excellence par l'organisation de séminaires, d'ateliers et de conférences.</p>	<p>1. Création d'une association des laboratoires de géomatique d'Asie du Sud-Est.</p> <p>2. Formation des responsables publics locaux à la géomatique.</p> <p>3. Création d'une association professionnelle de spécialistes de la géomatique.</p>	<p>1. L'Académie spatiale I.K.E. Tsiolkovsky conseille de mettre au point un système spatial mondial.</p>	<p>1. Inscrire l'utilisation des images dans les programmes de formation universitaires.</p> <p>2. Réaliser des projets communs.</p> <p>3. Appuyer les initiatives en matière de formation des principales organisations concernées.</p> <p>4. Intégrer la télédétection à d'autres programmes prioritaires, par exemple dans le domaine de l'eau et de l'alimentation.</p>	<p>1. Organiser des programmes de formation avancés.</p> <p>2. Renforcer la coopération technique entre centres nationaux de télédétection et organismes internationaux.</p> <p>3. Réaliser des projets conjoints avec les pays voisins.</p>

<i>Pays/question</i>	<i>Azerbaïdjan</i>	<i>Maroc</i>	<i>Nigéria</i>	<i>Philippines</i>	<i>Fédération de Russie</i>	<i>Afrique du Sud</i>	<i>République arabe syrienne</i>
5. Quels types de programme de renforcement des capacités recommanderiez-vous pour un pays ou une région donné?	1. Prévision des catastrophes naturelles. 2. Identification des changements climatiques et météorologiques.	1. La formation et l'éducation constituent la base de tout programme visant à promouvoir le renforcement des capacités. 2. L'action dans ce domaine devrait concerner tous les niveaux d'enseignement, du primaire au supérieur. 3. Il faudrait créer une structure nationale chargée d'assurer l'utilisation opérationnelle des résultats de la recherche spatiale.	1. Exécution des projets en collaboration. 2. Formation de pointe à la recherche spatiale et à l'application des techniques spatiales. 3. Renforcement des institutions existantes et création de nouveaux centres régionaux d'excellence par l'organisation de séminaires, d'ateliers et de conférences.	1. Création d'une association des laboratoires de géomatique d'Asie du Sud-Est. 2. Formation des responsables publics locaux à la géomatique. 3. Création d'une association professionnelle de spécialistes de la géomatique.	1. L'Académie spatiale I.K.E. Tsiolkovsky conseille de mettre au point un système spatial mondial.	1. Inscrire l'utilisation des images dans les programmes de formation universitaires. 2. Réaliser des projets communs. 3. Appuyer les initiatives en matière de formation des principales organisations concernées. 4. Intégrer la télédétection à d'autres programmes prioritaires, par exemple dans le domaine de l'eau et de l'alimentation.	1. Organiser des programmes de formation avancés. 2. Renforcer la coopération technique entre centres nationaux de télédétection et organismes internationaux. 3. Réaliser des projets conjoints avec les pays voisins.
6. D'après ce que vous savez de la situation nationale, régionale et mondiale, veuillez préciser comme indiqué ci-après quels sont les organismes dont vous connaissez l'existence.							
a) Nom, lieu et année de création.	1. Institut pour la recherche spatiale et les ressources naturelles (1978). 2. Institut d'informatique spatiale (1991). 3. Institut d'écologie (1991). 4. Bureau de conception de l'instrumentation spatiale (1975). 5. Usine pilote d'instrumentations	1. Centre royal de télédétection (Maroc) (1989). 2. Centre national de télédétection (Tunisie) (1989). 3. Autorité nationale de télédétection (Égypte) (1971).	1. Centre national de télédétection de Jos (Nigéria) (1996). 2. Centre régional africain de formation aux sciences et techniques spatiales, en langue anglaise, Ile-Ife (Nigéria) (1986). 3. Centre régional de formation aux levés aérospatiaux d'Ile-Ife (Nigéria) (1972).	1. Autorité nationale de cartographie et d'information sur les ressources, Makati (Manille). 2. Centre de formation de l'Université des Philippines pour la géodésie appliquée et la photogramétrie, Département de géodésie. 3. Groupement pour le développement de la télédétection	La mise au point d'un système mondial de satellites demandera des efforts coordonnés de la part de nombreux organismes russes tels que l'Agence aérospatiale russe (Rosaviakosmos), les Ministères des communications et des transports, l'Académie des sciences, etc. La coopération internationale pourrait	1. Centre d'application des satellites de Hartebeeshoek (Afrique du Sud). 2. Université Stellenbosch, Département de génie électrique et de technologie des satellites. 3. Université du Cap, Département d'ingénierie et de levés (GPS).	1. Centre de formation des Nations Unies aux sciences et techniques spatiales pour l'Asie et le Pacifique, Inde. 2. Centre international de recherche-développement, Bureau régional pour le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord (Le Caire). 3. Centre arabe pour l'étude des zones arides et des terres sèches, Damas

<i>Pays/question</i>	<i>Azerbaïdjan</i>	<i>Maroc</i>	<i>Nigéria</i>	<i>Philippines</i>	<i>Fédération de Russie</i>	<i>Afrique du Sud</i>	<i>République arabe syrienne</i>
a) Nom, lieu et année de création.	<p>1. Institut pour la recherche spatiale et les ressources naturelles (1978).</p> <p>2. Institut d'informatique spatiale (1991).</p> <p>3. Institut d'écologie (1991).</p> <p>4. Bureau de conception de l'instrumentation spatiale (1975).</p> <p>5. Usine pilote d'instrumentations spatiales (1981).</p> <p>6. Observatoire astrophysique Shamakhy (1960).</p>	<p>1. Centre royal de télédétection (Maroc) (1989).</p> <p>2. Centre national de télédétection (Tunisie) (1989).</p> <p>3. Autorité nationale de télédétection (Égypte) (1971).</p>	<p>1. Centre national de télédétection de Jos (Nigéria) (1996).</p> <p>2. Centre régional africain de formation aux sciences et techniques spatiales, en langue anglaise, Ile-Ife (Nigéria) (1986).</p> <p>3. Centre régional de formation aux levés aérospatiaux d'Ile-Ife (Nigéria) (1972).</p>	<p>1. Autorité nationale de cartographie et d'information sur les ressources, Makati (Manille).</p> <p>2. Centre de formation de l'Université des Philippines pour la géodésie appliquée et la photogramétrie, Département de géodésie.</p> <p>3. Groupement pour le développement de la télédétection aérospatiale, Toulouse (France).</p> <p>4. Programme universitaire pour la technologie, les applications et la recherche spatiales, Centre asiatique de technologie.</p> <p>5. Centre de géomatique environnementale, Observatoire de Manille (1999).</p>	<p>La mise au point d'un système mondial de satellites demandera des efforts coordonnés de la part de nombreux organismes russes tels que l'Agence aérospatiale russe (Rosaviakosmos), les Ministères des communications et des transports, l'Académie des sciences, etc.</p> <p>La coopération internationale pourrait accélérer sensiblement la réalisation du projet compte tenu de sa nature pluridisciplinaire et de sa complexité.</p>	<p>1. Centre d'application des satellites de Hartebeeshoek (Afrique du Sud).</p> <p>2. Université Stellenbosch, Département de génie électrique et de technologie des satellites.</p> <p>3. Université du Cap, Département d'ingénierie et de levés (GPS).</p> <p>4. Service météorologique d'Afrique du Sud.</p>	<p>1. Centre de formation des Nations Unies aux sciences et techniques spatiales pour l'Asie et le Pacifique, Inde.</p> <p>2. Centre international de recherche-développement, Bureau régional pour le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord (Le Caire).</p> <p>3. Centre arabe pour l'étude des zones arides et des terres sèches, Damas.</p> <p>4. Centre national de recherche agricole dans les régions sèches, Alep (République arabe syrienne).</p>
b) Principal (aux) objectif(s) du (des) programme(s).	<p>1. Construction d'une station de réception au sol.</p> <p>2. Création d'un centre d'information et d'analyse pour la collecte et le traitement des données de télédétection.</p>	<p>1. Tous ces centres ont les mêmes programmes: télédétection et application des techniques spatiales pour la gestion des ressources naturelles; et sensibilisation.</p>	<p>1. Formation à l'utilisation de la télédétection et des systèmes d'information géographique pour la gestion des ressources naturelles et la surveillance de l'environnement.</p> <p>2. Rôle pionnier en matière de formation de l'infrastructure nationale dans le domaine des données géospatiales.</p>	<p>1. Fourniture d'un appui au service national de cartographie.</p> <p>2. Programmes du niveau de la maîtrise en télédétection et en système d'information géographique, stages et programmes de formation de courte durée.</p> <p>3. Enseignement supérieur et professionnel à l'utilisation de la</p>		<p>1. Télédétection et appui aux missions spatiales.</p> <p>2. Conception et fabrication de microsatellites.</p> <p>3. Observation de la Terre, y compris au moyen du système mondial de localisation et du système mondial de navigation par satellite.</p>	<p>1. Application de la télédétection à l'exploitation des ressources naturelles.</p> <p>2. Surveillance de la dégradation des sols au moyen des techniques de télédétection et des systèmes d'information géographique.</p> <p>3. Formation et enseignement dans le domaine des techniques spatiales.</p>

<i>Pays/question</i>	<i>Azerbaïdjan</i>	<i>Maroc</i>	<i>Nigéria</i>	<i>Philippines</i>	<i>Fédération de Russie</i>	<i>Afrique du Sud</i>	<i>République arabe syrienne</i>
b) Principal (aux) objectif(s) du (des) programme(s).	<p>1. Construction d'une station de réception au sol.</p> <p>2. Création d'un centre d'information et d'analyse pour la collecte et le traitement des données de télédétection.</p>	<p>1. Tous ces centres ont les mêmes programmes: télédétection et application des techniques spatiales pour la gestion des ressources naturelles; formation; et sensibilisation.</p>	<p>1. Formation à l'utilisation de la télédétection et des systèmes d'information géographique pour la gestion des ressources naturelles et la surveillance de l'environnement.</p> <p>2. Rôle pionnier en matière de formation de l'infrastructure nationale dans le domaine des données géospatiales.</p> <p>3. Désignation de conseillers régionaux pour la gestion et l'exploitation des ressources naturelles.</p> <p>4. Mise au point de logiciels d'application, comme le Système intégré d'informations sur les terres et les aires d'alimentation en eau.</p>	<p>1. Fourniture d'un appui au service national de cartographie.</p> <p>2. Programmes du niveau de la maîtrise en télédétection et en système d'information géographique, stages et programmes de formation de courte durée.</p> <p>3. Enseignement supérieur et professionnel à l'utilisation de la télédétection et des systèmes d'information géographique.</p> <p>4. Programmes d'enseignement supérieur et programme de courte durée à l'application de la télédétection et des systèmes d'information géographique.</p> <p>5. Programme de formation à la géomatique environnementale.</p>		<p>1. Télédétection et appui aux missions spatiales.</p> <p>2. Conception et fabrication de microsatellites.</p> <p>3. Observation de la Terre, y compris au moyen du système mondial de localisation et du système mondial de navigation par satellite.</p> <p>4. Prévisions météorologiques et climatiques</p>	<p>1. Application de la télédétection à l'exploitation des ressources naturelles.</p> <p>2. Surveillance de la dégradation des sols au moyen des techniques de télédétection et des systèmes d'information géographique.</p> <p>3. Formation et enseignement dans le domaine des techniques spatiales.</p> <p>4. Cartographie des ressources naturelles.</p>

<i>Pays/question</i>	<i>Azerbaïdjan</i>	<i>Maroc</i>	<i>Nigéria</i>	<i>Philippines</i>	<i>Fédération de Russie</i>	<i>Afrique du Sud</i>	<i>République arabe syrienne</i>
c) Dans quelle mesure le ou les organismes concerné(s) (a-t-il) (ont-ils) jusqu'à présent atteint les objectifs fixés?	<p>1. Ministère de l'agriculture.</p> <p>2. Comité de cartographie et utilisation des sols.</p> <p>3. Commission nationale de prévention des catastrophes et de lutte contre les catastrophes.</p> <p>4. Comité de statistique.</p>	<p>1. Centre royal marocain de télédétection. Depuis sa création en 1989, le Centre a obtenu des résultats concluants.</p> <p>2. Utilisations opérationnelles et régulières de la télédétection dans divers secteurs (agriculture, foresterie, urbanisme).</p> <p>3. Création d'une base de données nationale.</p> <p>4. Formation de plus de 500 personnes dans différents domaines.</p>	<p>Le Centre régional de formation aux techniques des levés aériens a eu un impact remarquable en Afrique de l'Ouest, tandis que le centre pour les applications des satellites a eu un impact en Afrique du Sud et de l'Est. L'Institut international de levés aériens et de sciences de la Terre et le groupement pour le développement de la télédétection aérospatiale ont eu un impact dans pratiquement toutes les régions du monde.</p>			<p>1. Remarquable collecte de données de télédétection destinées à la cartographie, à l'agriculture, à la foresterie ainsi qu'à l'urbanisme et à la planification régionale.</p> <p>2. Prévisions à court terme et à long terme efficaces et relativement précises.</p>	<p>1. Amélioration de la gestion des ressources naturelles.</p> <p>2. Établissement de cartes thématiques des ressources naturelles aux niveaux local et régional.</p> <p>3. Constitution d'équipes composées d'un personnel bien formé.</p> <p>4. Intégration des techniques modernes et des savoirs traditionnels.</p>
d) Obstacles qui n'ont pas permis à l'organisme ou aux organismes concerné(s) d'atteindre les objectifs fixés.	<p>Manque d'équipement, de logiciels et de matériel.</p>	<p>1. Le principal obstacle est le manque de ressources budgétaires dont disposent les divers départements pour financer les projets.</p> <p>2. Problème de recrutement de personnel qualifié.</p>	<p>1. Financement et engagement insuffisants, en particulier des pays collaborateurs, notamment au sein d'institutions régionales telles que le Centre régional de formation aux techniques des levés aériens et le Centre régional africain de formation aux sciences et techniques spatiales, en langue anglaise.</p> <p>2. Appui financier de l'ONU peu important.</p>	<p>1. Manque de moyens financiers, données insuffisantes et manque d'équipement.</p> <p>2. Manque de moyens financiers et d'équipement.</p> <p>3. Logiciels dépassés.</p> <p>4. Fuite des cerveaux.</p>		<p>1. Manque de moyens financiers.</p> <p>2. Absence d'un organisme chargé d'encourager la recherche dans le domaine des sciences spatiales.</p>	<p>1. Absence de coordination régionale.</p> <p>2. Absence d'appui financier et technique.</p>

<i>Pays/question</i>	<i>Azerbaïdjan</i>	<i>Maroc</i>	<i>Nigéria</i>	<i>Philippines</i>	<i>Fédération de Russie</i>	<i>Afrique du Sud</i>	<i>République arabe syrienne</i>
7.1. Identifier les catégories de décideurs essentielles à la bonne application des résultats de la recherche spatiale en faveur du développement durable.	<p>a) Ingénieurs et techniciens;</p> <p>b) Programmeurs;</p> <p>c) Spécialistes en télédétection;</p> <p>d) Analystes de données;</p> <p>e) Spécialistes en système mondial d'information.</p>	<p>a) Le plus haut niveau de l'État;</p> <p>b) Les ministres chargés de la science et de la technologie;</p> <p>c) Les départements chargés de la gestion des ressources;</p> <p>d) Le département du budget/des finances chargé de fournir un appui.</p>	<p>Ministres chargés des ministères/des organismes paraétatiques compétents.</p>	<p>Organismes techniques compétents, par exemple Département de la science et de la technologie, Bureau des pêches et de la recherche agricole et Autorité nationale de développement économique.</p>	<p>En supposant que le projet de système mondial de satellites tienne ses promesses, il est probable que les autorités n'auront pas à intervenir pour en faire la promotion, étant donné l'intérêt qu'il suscitera de par sa nature même auprès des utilisateurs potentiels.</p>	<p>a) Niveau politique: le soutien des ministres est essentiel;</p> <p>b) Universitaires de renom;</p> <p>c) Responsables de l'élaboration des programmes scolaires;</p> <p>d) Hauts fonctionnaires des départements gouvernementaux responsables de l'agriculture, de l'éducation, du développement de la science et de la technologie, de la gestion des catastrophes, des transports, de l'utilisation des sols et de la planification régionale, etc.</p>	<p>a) Niveau politique: ministres de l'agriculture, de l'irrigation, de l'environnement et des ressources minières;</p> <p>b) Université: facultés d'agriculture, de géographie et de sciences appliquées;</p> <p>c) Niveau technique: responsables et personnel technique des projets de gestion des ressources naturelles.</p>
2. Suggérer comment former les décideurs et influencer sur leurs décisions de façon à ce qu'ils accordent l'attention qu'il convient aux informations et aux technologies en rapport avec l'espace lors de la prise de décisions.	<p>Former et influencer:</p> <p>a) les médecins;</p> <p>b) les étudiants du supérieur (maîtrise/doctorat);</p>	<p>a) Mise en œuvre d'un projet pilote (opérationnel) afin de démontrer l'intérêt des sciences et techniques spatiales;</p> <p>b) Organiser des séminaires et des colloques destinés à présenter les retombées de l'utilisation de l'espace;</p> <p>c) Organiser des visites à l'étranger et des contacts avec des spécialistes étrangers.</p>	<p>Former les hauts responsables tels que les directeurs adjoints, les secrétaires permanents, les directeurs et sous-directeurs et faire en sorte qu'ils participent aux séminaires, colloques, ateliers, etc.</p>	<p>a) Faire en sorte que la recherche spatiale fasse partie intégrante des activités en faveur du développement durable;</p> <p>b) Introduire la géomatique environnementale dans les programmes d'études universitaires.</p>	<p>Il importe d'examiner les propositions dans toutes les instances de façon à bien comprendre l'intérêt du système concerné. Le principal intérêt de l'intervention des décideurs politiques pourrait être d'amener les chefs d'entreprise à accepter les propositions présentées.</p>	<p>a) Séminaires, colloques et activités d'information;</p> <p>b) Diffusion efficace de l'information par les organismes dont les activités sont en rapport avec l'espace.</p>	<p>a) Séminaires, colloques et cours de formation;</p> <p>b) Expositions techniques;</p> <p>c) Visites sur le terrain et activités de démonstration;</p> <p>d) Constitution de réseaux et partage des connaissances.</p>

<i>Pays/question</i>	<i>Azerbaïdjan</i>	<i>Maroc</i>	<i>Nigéria</i>	<i>Philippines</i>	<i>Fédération de Russie</i>	<i>Afrique du Sud</i>	<i>République arabe syrienne</i>
8. Quelles sont les mesures que devrait prendre un pays s'il souhaite participer véritablement à des programmes spatiaux susceptibles de contribuer au développement durable au niveau local?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Renforcer la coopération internationale dans le domaine de la recherche spatiale. 2. Fournir les logiciels et les matériels nécessaires. 3. Assurer l'intégration des activités avec les pays de la région. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Définir une stratégie claire en matière d'application des techniques spatiales. 2. Assurer la formation des ressources humaines locales. 3. Mettre en place des structures opérationnelles (matériels, outils, etc.). 4. Allouer les ressources budgétaires nécessaires. 5. Encourager la coopération internationale de façon à échanger les savoir-faire et les expertises. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Élaborer une politique spatiale nationale. 2. Renforcer les capacités en matière de sciences et techniques spatiales. 3. Renforcer les institutions nationales. 4. Assurer la participation du secteur public comme du secteur privé aux programmes spatiaux. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adopter un programme d'activités spatiales. 2. Financer le programme. 3. Constituer un réseau d'organisations et en assurer le développement. 4. Former le personnel nécessaire. 5. Recruter des spécialistes. 	Trouver le moyen d'accroître les financements en faveur des activités spatiales en dépit de la situation financière et générale du pays.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Définir une politique claire en matière d'enseignement et de recherche et d'application des techniques spatiales. 2. Conclure des accords de coopération concrets avec d'autres pays qui ont les technologies et le savoir-faire nécessaires et veiller à l'application de ces accords. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soutenir les organismes nationaux qui utilisent la télédétection et les sciences et techniques spatiales. 2. Développer la coopération technique avec les organisations régionales et internationales compétentes. 3. Encourager la participation des organisations non gouvernementales et du secteur privé à la recherche spatiale et à l'application des techniques spatiales.

<i>Pays/question</i>	<i>Azerbaïdjan</i>	<i>Maroc</i>	<i>Nigéria</i>	<i>Philippines</i>	<i>Fédération de Russie</i>	<i>Afrique du Sud</i>	<i>République arabe syrienne</i>
9. Avez-vous d'autres suggestions quant à la façon dont les sciences et techniques spatiales peuvent contribuer au développement durable?	Faire en sorte que les organisations internationales accordent davantage d'attention aux pays de l'ex-URSS, y compris l'Azerbaïdjan.	<p>1. Les programmes de recherche spatiale devraient tenir compte des besoins des pays en développement.</p> <p>2. Il faudrait diffuser largement les résultats de la recherche spatiale.</p> <p>3. Les résultats de la recherche spatiale et les données provenant des activités spatiales devraient être facilement accessibles.</p> <p>4. Il faudrait assurer une coopération dans le cadre de projets régionaux.</p>	<p>1. Investir dans les techniques spatiales et participer pleinement à leur application, non seulement en tant qu'utilisateurs mais également en tant que prestataire de services.</p> <p>2. Encourager le secteur privé à investir dans les sciences et techniques spatiales.</p>	<p>1. Formuler une politique cohérente en matière de recherche spatiale et de développement.</p> <p>2. Utiliser les résultats de la recherche spatiale pour l'enseignement.</p> <p>3. Diffuser les résultats des techniques spatiales auprès des entreprises du secteur privé ayant des activités en rapport avec le développement.</p> <p>4. Développer les liens entre universités et entreprises.</p>		<p>Mettre d'abord l'accent sur les personnes qualifiées, puis la technologie. Il est essentiel de commencer par former les personnes à l'application des techniques spatiales avant de leur donner la possibilité d'exercer leur métier dans leur pays. Les applications des techniques spatiales doivent être conçues de façon à répondre aux besoins du pays, et l'espace doit être l'une des composantes du système de gestion des ressources naturelles d'un pays.</p>	<p>1. Renforcer les capacités institutionnelles et techniques des centres nationaux et régionaux spécialisés afin qu'ils puissent développer l'utilisation des techniques spatiales.</p> <p>2. Encourager le développement des bases de données régionales existantes.</p> <p>3. Recenser et évaluer les différentes applications des techniques spatiales en faveur du développement durable.</p> <p>4. Encourager les flux d'investissements en faveur des programmes d'application de la télédétection.</p>

Appendice II

Questions relatives à l'application des résultats de la recherche spatiale, examinées lors du Sommet mondial pour le développement durable

1. Les domaines du développement socioéconomique dans lesquels les résultats de la recherche spatiales peuvent s'appliquer sont notamment la mondialisation, la gestion des écosystèmes et de la biodiversité, la gestion des ressources en eau douce, la sécurité alimentaire et la santé durable, l'accès à l'énergie et l'efficacité énergétique, l'évolution des modes de consommation et de production non durable ainsi que l'élimination de la pauvreté, les modes de subsistance durables, le fonctionnement de la démocratie et la bonne gestion des affaires publiques. Les études nécessaires à cette fin supposent d'adopter une approche intégrée qui repose sur des méthodologies scientifiques appropriées faisant notamment appel aux techniques spatiales, de façon à pouvoir se placer dans différentes perspectives à différentes échelles et à gérer de manière à la fois efficace et durable les ressources naturelles et l'environnement.

I. Domaines d'intervention possibles

A. Réalisation de satellites et de stations au sol peu coûteux

2. Les activités actuelles de recherche et de développement dans le domaine des microsattellites et des minisatellites ont permis aux pays en développement de posséder leurs propres satellites et de devenir ainsi des acteurs et des prestataires de services de premier plan. Les microsattellites permettent d'obtenir de meilleurs résultats et constituent, par rapport aux satellites traditionnels, des outils peu coûteux de télédétection, de communication ainsi que d'observation et de recherche météorologique et scientifique. Il est ainsi possible de concevoir et de réaliser des charges utiles spécifiquement conçues pour résoudre des problèmes locaux. Par ailleurs, la coopération internationale permet de combler le fossé numérique qui existe entre blocs régionaux comme au sein de ces blocs et d'obtenir une meilleure résolution temporelle grâce aux constellations de satellites. On peut par exemple mentionner à cet égard les efforts de l'Algérie, de la Chine, du Nigéria, du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, de la Thaïlande, de la Turquie et du Viet Nam qui constitueront ensemble une constellation de microsattellites leur permettant d'obtenir quotidiennement des informations qu'ils pourront utiliser pour la surveillance des catastrophes. L'Afrique du Sud, l'Algérie et le Nigéria ont lancé, en ce qui concerne l'Afrique, une initiative similaire connu sous le nom de Constellation de microsattellites de gestion des ressources pour l'Afrique, qui prévoit la mise au point conjointe de satellites embarquant des instruments à haute résolution et fonctionnant dans divers spectres de fréquence.

3. Le fait de pouvoir disposer de microsattellites ou de minisatellites peu coûteux réduira les coûts de lancement et révolutionnera la communication de la formation, ce qui contribuera à un développement rapide, y compris dans les zones rurales des pays en développement, et encouragera la participation de l'industrie locale et du secteur privé.

B. Développement des capacités et renforcement institutionnel

4. Le développement des capacités et le renforcement institutionnel supposent notamment: a) la mise en place de mécanismes appropriés et efficaces de mise en valeur des ressources humaines et b) la création d'un cadre institutionnel approprié, ou le renforcement du cadre existant. Ils peuvent être facilités par la coopération internationale et la réalisation de projets pilotes ainsi que par la création de nouveaux centres régionaux d'excellence qui peuvent servir de centre pour la formation et le transfert de savoir-faire technologiques, le partage de données et la coordination de la coopération internationale.

5. Par exemple, des pays de la région de l'Asie et du Pacifique ont mis en place, à la suite de travaux de recherche communs, un système intégré de surveillance de l'environnement qui couvre l'ensemble de la région. Ce système se compose de stations de réception équipées de systèmes pour l'analyse des données MODIS (Spectroradiomètre imageur à résolution moyenne), d'un réseau de validation des données au sol, d'un système intégré de surveillance de la dégradation de l'environnement et des catastrophes ainsi que de systèmes de simulation des processus qui se déroulent entre les terres et l'atmosphère, et est doté de tout le personnel compétent nécessaire. Il fait partie du projet Asie-Pacifique de stratégie et d'innovation en matière d'environnement pour un développement durable (APEIS). Les pays d'Afrique et d'Amérique latine devraient envisager d'adopter une initiative similaire.

C. Surveillance de l'environnement terrestre

6. L'observation de l'atmosphère terrestre est essentielle si l'on veut mieux comprendre les phénomènes qui s'y déroulent, l'appauvrissement de la couche d'ozone, le réchauffement de la planète, la hausse du niveau des mers, la pollution de l'atmosphère et de l'eau, les inondations, les sécheresses, la dégradation des sols et la désertification, la déforestation et la perte de diversité biologique, ainsi que pour atténuer les conséquences des catastrophes naturelles, évaluer les ressources en eau, fournir des services agricoles et éliminer les déchets dangereux. On peut atteindre ces divers objectifs en développant les mécanismes de surveillance et d'observation du système terre-atmosphère, en recueillant des données fiables, en créant les conditions qui permettent de dégager des synergies entre les divers programmes nationaux et internationaux de façon à assurer la participation de tous les pays, et en faisant en sorte que ceux-ci mettent en commun leurs ressources et leur capital intellectuel à l'appui du développement durable.

7. À cet égard, le Partenariat pour la Stratégie mondiale intégrée d'observation associe les grands systèmes à satellite et systèmes terrestres pour l'observation de l'atmosphère, des océans et des terres. Parmi les systèmes d'observation qui constituent ce partenariat, on peut citer le Système mondial d'observation de la Veille météorologique mondiale, la Veille de l'atmosphère globale, le Système mondial d'observation du cycle hydrologique (WHYCOS), le Système mondial d'observation du climat (SMOC), le Système mondial d'observation de l'océan (GOOS) et le Système mondial d'observation terrestre (SMOT).

8. Du point de vue du développement durable, ces divers systèmes de veille et d'observation contribueront:

a) À sensibiliser davantage l'opinion à l'utilité des observations météorologiques et à l'offrir au public, aux gouvernements et à d'autres utilisateurs des services de plus en plus efficaces en matière de météorologie, de ressources en eau, de climat et d'environnement;

b) À émettre des alertes précises et fiables en cas de phénomènes météorologiques, climatiques et naturels graves, et à faire en sorte que ces alertes parviennent suffisamment rapidement et soient utiles aux groupes cibles;

c) À améliorer la relation entre les facteurs météorologiques et la qualité de la production agricole;

d) À gérer les ressources en eau douce grâce aux applications et aux services hydrométéorologiques;

e) À garantir la sécurité et l'efficacité des vols et des services aériens connexes ainsi que de la navigation et de la gestion côtière et maritime;

f) À assurer la sécurité des communautés dans les zones urbaines.

9. Par exemple, l'objectif du Système mondial d'observation de l'océan consiste à créer un système régional d'observation et de prévision pour l'Afrique. Ce système qui s'inscrit dans le cadre d'un projet pluridisciplinaire de l'UNESCO, doit permettre d'améliorer la collecte des données et leur utilisation pour la prévision des marées et de la hausse du niveau des océans, l'évaluation de l'érosion côtière, la prévision des inondations côtières, ainsi que pour la pêche et la gestion des ressources. Afin d'en faciliter la réalisation, le GOOS-Afrique a mis en place un système de communication par radio et Internet.

10. De la même façon, le lancement du premier satellite météorologique dans la série des satellites Météosat de deuxième génération permet aux météorologues d'obtenir des images et des données de bien meilleure qualité concernant l'évolution du temps en Afrique, dans une partie de l'Asie et en Europe. De ce fait, tous les pays d'Afrique ont convenu, dans le cadre d'un partenariat exceptionnel, d'utiliser ces données pour le développement durable. La création d'une équipe spéciale chargée des préparatifs en vue de l'utilisation de ces données et la mise en œuvre du projet de surveillance de l'environnement aux fins du développement durable se traduiront par la mise en place d'un réseau et de services beaucoup plus efficaces en matière d'alerte précoce en cas de catastrophes, une amélioration de la sécurité alimentaire, une meilleure gestion sanitaire, une utilisation plus efficace de l'eau et de l'énergie et des transports plus sûrs. L'équipe spéciale est financée par le Fonds européen de développement et un fonds d'affectation spéciale constitué sous les auspices de l'Organisation météorologique mondiale. Des initiatives similaires pourraient être mises en œuvre en Asie et en Amérique latine.

D. Charte internationale sur l'espace et les catastrophes majeures

11. À l'initiative du Centre national d'études spatiales (France) et de l'Agence spatiale européenne, une charte relative à une coopération visant à l'utilisation coordonnée des moyens spatiaux en cas de situations de catastrophe naturelle ou technologique (la "Charte internationale sur l'espace et les catastrophes majeures" a été établie le 1^{er} novembre 2000. Par la suite, elle a été signée par l'Agence spatiale canadienne, l'Organisation indienne de recherche spatiale et l'Agence nationale d'étude de l'atmosphère et des océans des États-Unis. Cette charte est consacrée à la contribution des techniques spatiales en cas de catastrophe naturelle, telles que tremblements de terre, cyclones, tornades, éruptions volcaniques, inondations et incendies à l'origine de pertes humaines et matérielles importantes. L'objectif essentiel de cette Charte consiste à fournir aux États ou aux communautés victimes de ces catastrophes ou qui risquent d'être touchés les données qui leur permettront de prendre les décisions essentielles qui s'imposent.

E. Information géographique et développement durable

12. Les résultats de la recherche spatiale ont des applications diverses et variées en ce qui concerne le développement durable et offrent diverses possibilités d'intégration avec les données provenant d'autres sources. L'initiative concernant l'application de l'information géographique au développement durable (Geographic Information for Sustainable Development – GISD) a pour objet d'améliorer les conditions d'accès, la qualité et l'exactitude des données nécessaires pour mieux comprendre et surveiller l'environnement. Cette initiative est encouragée par des organisations internationales telles que le GISD, qui est financé par l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID). D'après le GISD, les systèmes d'information géographique et la gestion des bases de données sont des outils efficaces pour: a) surveiller la déforestation; b) évaluer la dégradation des sols; c) donner rapidement l'alerte en cas de famine; d) renforcer les capacités d'intervention face à des épidémies; e) contribuer à la sécurité alimentaire; et f) élaborer de nouvelles stratégies de gestion des ressources naturelles. Le partage de l'information géographique favorise également la transparence et la responsabilité au niveau national. Le GISD met l'accent sur des partenariats pratiques pour l'utilisation des informations géographiques afin de relever les défis du développement durable aux niveaux international, national et local. Plusieurs projets ont ainsi été exécutés dans diverses régions d'Afrique.

F. Infrastructure de données spatiales

13. Les questions relatives aux techniques spatiales, abordées lors du Sommet mondial pour le développement durable, soulignent notamment la nécessité:

- a) D'adopter des politiques qui facilitent l'accès du public aux informations géographiques;
- b) D'agir de concert pour élaborer et appliquer des normes en matière d'information géographique;
- c) De recenser les ressources dans le domaine de l'information géographique et de diffuser largement les informations à ce sujet;
- d) D'investir dans la formation à l'utilisation des informations géographiques;
- e) D'investir dans le développement des capacités techniques nécessaires à l'acquisition, à la gestion et à l'accès aux informations géographiques;
- f) D'engager des programmes concrets d'élaboration d'infrastructure pour les données spatiales.

14. De l'avis de représentants des systèmes d'information sur l'environnement – Afrique, chaque pays devrait être encouragé à mettre en place une infrastructure concernant les données spatiales, car c'était là un moyen éprouvé de favoriser le développement socioéconomique.
