



Assemblée générale

Distr.: GÉNÉRALE
3 décembre 1999

FRANÇAIS
Original: ANGLAIS/ESPAGNOL

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Coopération interationale dans le domaine des utilisations pacifiques de l'espace: activités des états membres

Note du Secrétariat

Table des matières

	<i>Paragraphe</i>	<i>page</i>
I. Introduction.....	1-2	2
II. Responses des états membres		2
Argentine		2
Canada.....		9
République de Corée		13
Égypte.....		19
Finlande		21
Irlande		22
Israël.....		23
Malaisie		23
Pays-Bas.....		29

I. INTRODUCTION

1. Dans son rapport sur les travaux de sa cinquante-quatrième session¹, le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique recommandait que le Secrétariat invite les États membres à soumettre des rapports annuels sur leurs activités spatiales. Outre les informations sur les programmes spatiaux nationaux et internationaux, ces rapports devaient apporter des informations sur les retombées des activités spatiales et d'autres sujets, comme le demandaient le Comité et ses organes subsidiaires.

2. Conformément à la recommandation du Comité, le Secrétaire général, par une note verbale datée du 30 août 1999, a demandé aux gouvernements de lui communiquer toute information sur les questions susvisées avant le 31 octobre 1999, afin qu'il puisse les soumettre au Comité scientifique et technique à sa prochaine session. La présente note a été établie par le Secrétariat sur la base des informations reçues des États membres avant le 30 novembre 1999. Les informations reçues après cette date figureront dans des additifs au présent document.

II. REPONSES DES ETATS MEMBRES

ARGENTINE

[Original: Espagnol]

1. La Commission nationale argentine des activités spatiales (CONAE), qui est rattachée au Ministère des affaires étrangères, du commerce international et des cultes, est l'organe de tutelle pour les activités spatiales de l'Argentine et coordonne toutes les activités liées aux utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique. La CONAE mène actuellement le Plan spatial national pour la période de 1995-2006, intitulé "l'Argentine dans l'espace".

2. Le Plan spatial national est fondé sur les deux constats suivants:

- a) l'Argentine est un pays qui, en raison de ses caractéristiques particulières, fait et continuera de faire un usage intensif des sciences et des technologies spatiales;
- b) l'analyse des différents "produits" que les activités spatiales apportent au développement social et économique révèle l'importance, pour le pays, de l'obtention de cycles complets d'informations spatiales et de l'identification d'applications correspondantes.

3. Le Plan spatial national est conçu comme un projet d'investissement pour lequel, en termes budgétaires, il est possible de déterminer rationnellement des taux de rentabilité, qui se révèlent très avantageux pour le pays.

Le Plan spatial national

4. Dans le cadre général du Plan spatial national, il est nécessaire de réviser le programme d'activités tous les deux ans, et lors de chaque révision, sa portée doit être étendue de deux ans, de sorte que le programme porte sur au moins 10 ans. À l'occasion de chacune de ces révisions, le plan est adapté pour être mis en conformité avec les capacités et les besoins du pays, ainsi qu'avec les progrès accomplis au cours de la période biennale précédente, sur la base d'une évaluation des activités à poursuivre et de l'ajout ou du retrait de projets ou d'activités, comme de besoin. A cette fin, il est nécessaire de tenir dûment compte des avancées mondiales dans le domaine des technologies spatiales, de la pertinence des concepts nouveaux, et des avancées et des réalisations des programmes menés en coopération.

¹ Documents officiels de l'Assemblée générale, cinquante-quatrième session, supplément n° 20 (A/54/20), paragraphe 119.

5. Au cours de la dernière période biennale, l'apport d'informations par des parties tierces s'est sensiblement accru. Ce développement du partage international de l'information est dans une large mesure lié à la conscience plus aiguë, dans le monde, qu'il est nécessaire de suivre en permanence l'état de l'environnement, des ressources naturelles et des changements qui résultent de l'activité humaine, tout en usant librement de technologies dont l'usage était auparavant réservé.

6. Avec l'afflux d'informations de provenance internationale, dont les effets se feront très largement sentir dans les cinq prochaines années, il est apparu nécessaire de trouver de nouvelles solutions permettant de recueillir, de traiter, d'analyser et d'exploiter les informations, ces deux derniers points étant tout particulièrement importants: il faut donc privilégier les activités de recherche-développement et développer les ressources humaines.

7. Les ressources qui permettent de mettre en œuvre le Plan spatial national proviennent pour l'essentiel des trois sources ci-après: contributions directes et indirectes du Trésor public, et contributions de tiers.

8. Les restrictions budgétaires qui ont affecté les financements initialement prévus pour le Plan ont eu des répercussions sur les contributions directes du Trésor public, et ont rendu nécessaire un rééchelonnement des activités prévues dans les cinq domaines que comporte le Plan.

9. Les sections ci-après décrivent les activités menées dans chacun de ces domaines.

1. Infrastructures au sol

a) Station sol pour l'acquisition de données satellite

10. La station a continué de fonctionner, sans interruption, au moyen d'une antenne de 7,3 mètres de diamètre, et l'installation d'une autre antenne de 13 mètres de diamètre a été achevée. Cette seconde antenne permet aussi de suivre les satellites, et elle est dotée de moyens télémétriques et de commande. Ce nouveau matériel a permis d'améliorer la réception des données transmises par les satellites des ressources terrestres (Landsat), le satellite européen de télédétection (ERS), et le satellite du système français pour l'observation de la Terre (SPOT), ce qui a notablement accru la productivité de la station. La station reçoit par ailleurs les données transmises par les satellites de l'Administration nationale des océans et de l'atmosphère (NOAA) des États-Unis et par les instruments à grand champ pour l'observation des mers (SeaWiFS), et devrait prochainement être en mesure de recevoir les données transmises par les satellites indiens de télédétection (IRS). L'installation de la nouvelle antenne de 13 mètres renforcera considérablement la capacité de recevoir des données transmises par les satellites nationaux et de tiers, en particulier dans la perspective du lancement prochain du satellite SAC-C.

b) Station sol de poursuite, de télémétrie et de commande de satellites

11. La station est devenue pleinement opérationnelle en 1998, et elle est en service depuis décembre 1998 pour mener la mission SAC-A.

c) Nouvelle station sol d'acquisition de données et de poursuite, de télémétrie et de contrôle de satellites

12. Les travaux de conception et de développement d'une deuxième station sol se sont poursuivis; celle-ci sera installée dans la province de Terre de Feu, à l'extrême sud du continent américain, en 2000.

d) Systèmes multi-faisceaux et multi-canaux

13. La conception de systèmes multi-faisceaux et multi-canaux permettant la réception simultanée de données provenant de plusieurs satellites est actuellement à l'étude.

e) *Laboratoire d'intégration et d'essai*

14. Des travaux sont actuellement menés en vue d'adapter l'un des laboratoires du Centre spatial Teófilo Tabanera, où deux bancs d'essai de l'inertie ont été installés. En raison des restrictions budgétaires, il a été nécessaire de reporter la mise en service du laboratoire complet jusqu'à la période 2000-2002. De ce fait, les installations de l'Institut national brésilien de recherche spatiale (INPE) à Sao José dos Campos continueront d'être utilisées, dans le cadre d'un accord de coopération, pour effectuer les essais d'environnement relatifs à la mission du satellite SAC-C. Ces mêmes installations avaient antérieurement été utilisées pour effectuer les essais du satellite SAC-B.

2. *Systèmes satellite*

a) *La mission du satellite SAC-C*

15. En 1998 et 1999, le satellite SAC-C a fait l'objet d'essais en vol, et les essais de qualification pour l'observation de l'environnement ont été achevés au laboratoire d'essai et d'intégration de l'INPE au Brésil. Le satellite sera prochainement transporté à la base Vandenberg, en Californie (États-Unis), d'où il sera lancé au moyen d'un lanceur Delta au début de 2000.

b) *La mission du satellite SAC-A*

16. Dans le cadre du projet SAC-C, le satellite technologique SAC-A a été développé à des fins de démonstration, pour répondre aux objectifs spécifiques d'accumulation d'expérience dans le domaine de la conduite de missions satellitaires et de l'essai d'éléments déterminants des satellites, en particulier pour le satellite SAC-C. Le satellite SAC-A a été placé en orbite le 14 décembre 1998 par la navette Endeavour, et il fonctionne avec succès. Les essais technologiques réalisés avec le satellite SAC-A sont notamment les suivants: a) système différentiel de localisation mondiale; b) caméra de télédétection panchromatique; c) magnétomètre; d) système de suivi des déplacements de la baleine franche australe; e) capteurs solaires développés sous la tutelle de la Commission nationale argentine de l'énergie atomique; et f) volant d'inertie développé et fabriqué en Argentine.

c) *Autres missions de la série SAC (principales charges utiles dans la gamme des fréquences optiques)*

17. Les autres missions SAC sont notamment les suivantes:

a) *Mission du satellite de recherche technologique d'Europe centrale (CESAR)*. Les aspects liés à la définition de la mission ont été formulés conjointement avec l'Espagne; la phase de vérification de la viabilité de la mission a été achevée en 1998, avec définition de la configuration du satellite, de la charge utile et du segment sol. La phase B est en cours de développement, et devrait être arrêtée d'ici à mars 2000;

b) *Mission du satellite argentino-brésilien de collecte de données sur l'alimentation, l'eau et l'environnement (SABIA3)*. Cette mission conjointe menée avec le Brésil répond à l'un des objectifs fixés dans l'accord de coopération spatiale qu'ont signé les deux gouvernements, et qui a été réitéré dans la déclaration commune faite par les présidents de ces deux pays en novembre 1997. Les travaux relatifs à la phase A, relative à la viabilité, ont commencé et l'accord correspondant a été signé par la CONAE et l'Agence spatiale brésilienne (AEB).

d) *Missions du satellite d'observation et de communication (SAOCOM) (principales charges utiles dans les hyperfréquences)*

18. Les différentes possibilités de fréquences opérationnelles disponibles ont été examinées au regard des principales applications et caractéristiques opérationnelles de la mission, en tenant compte des dernières avancées dans ce domaine, et un descriptif de la mission exposant ses paramètres techniques définitifs a été préparé. En outre des progrès ont été accomplis dans l'acquisition de connaissances sur les applications qui sont en cours de développement à l'échelon mondial, par exemple l'interférométrie radar et les utilisations de différentes polarisations pour mieux identifier les caractéristiques du relief. Des réunions ont été tenues avec l'Agence spatiale italienne (ASI) dans la perspective de combiner éventuellement la mission SAOCOM avec la mission SkyMed-COSMO de l'ASI, aux fins d'une exploitation commune par les deux organismes.

3. *Systèmes d'informations*

19. Ce domaine vise essentiellement à assurer la bonne gestion des activités de collecte, de réception, de transmission, de stockage, de traitement, d'utilisation et de diffusion des informations tirées de l'espace ou de l'utilisation de ressources spatiales. Les activités sont pour l'essentiel axées sur la télédétection, et en particulier sur l'identification des besoins dans la perspective de générer des cycles complets d'informations spatiales.

a) Centre régional de données satellite

20. En 1999, le Centre régional de données satellite de la CONAE (CREDAS) a continué d'entretenir des liaisons nationales et internationales par l'Internet pour le compte de la CONAE et d'autres organismes gouvernementaux du pays, en assurant l'accès aux images satellite et aux bases de données d'informations spatiales.

b) Projet de télémédecine

21. L'objectif du projet de télémédecine consiste à développer des applications et des technologies de communication pour mettre en place un mécanisme pilote fonctionnant à partir de la province de Córdoba. Un réseau a été constitué, le nœud principal se trouvant au centre spatial Teófilo Tabanera, avec trois nœuds principaux dans les hôpitaux de la ville de Córdoba, cinq nœuds à distance à l'intérieur de la province, et un à la base antarctique de Marambio. Des consultations médicales et des manifestations de formation continue ont été organisées, et ont fait interagir des médecins présents aux points distants. La transmission d'électrocardiogrammes et de radiographies, d'images tomographiques et autres a été mise en place.

c) Applications à la maîtrise des crues

22. Compte tenu des situations d'urgence liées aux submersions côtières qui résultent du phénomène El Niño, la CONAE a mené un programme national dans le cadre duquel des images satellites ont été fournies aux organismes publics directement impliqués. Toutes les images utiles reçues à la station sol de la CONAE à Córdoba et provenant des satellites Landsat-5 et ERS-1 et -2 d'observation de la Terre ont été fournies. Ces images ont permis de suivre le niveau de la montée des eaux, d'établir des estimations et des prévisions de l'humidité des sols, ainsi que de surveiller l'intégralité des zones susceptibles d'être inondées, d'effectuer des travaux de cartographie pour évaluer les niveaux d'humidité, et de mettre en place un programme de modélisation des vallées inondables à moyen terme.

d) Applications relatives aux ressources non renouvelables

23. En ce qui concerne l'activité minière, la CONAE a entretenu des liens étroits avec le Service argentin de la géologie et des mines (SEGEMAR) et a mis des images satellites à disposition de ses membres. Ces images seront utilisées pour des travaux de cartographie. En ce qui concerne le secteur pétrolier, des ressources en hommes et en matériel ont été mises au point à l'Université de Cuyo afin de traiter et d'analyser les informations satellitaires. Un système d'information géographique a été

élaboré à l'intention du secteur privé, et un modèle numérique du relief est en cours d'achèvement. La CONAE fournit à l'Institut militaire de géographie des images satellite reçues à la station sol de Córdoba pour les travaux de mise à jour cartographique qu'effectue l'Institut sur le territoire argentin.

e) Applications agricoles

24. La CONAE et la Fédération des associations et des centres de récolte de céréales (FECEACOP) mènent une initiative conjointe qui apportera des avantages considérables aux agriculteurs argentins et à tous les secteurs liés à la commercialisation et à l'industrialisation. Un système d'informations agricoles a été élaboré: il associe les techniques de récolte et se fonde sur l'utilisation de produits satellitaires et l'exploitation des variables climatiques et hydrologiques. Le projet de suivi agricole de Entre Ríos fait intervenir les technologies satellitaires pour recueillir des informations exactes et tenues à jour sur la production agricole de la zone pilote de Chilcas, dans la province de Entre Ríos. Grâce à l'utilisation et au traitement des images satellites, des estimations ont pu être faites des superficies consacrées aux agrumes et aux céréales, ainsi que de la production de canne à sucre dans la province de Tucumán, en collaboration avec le Ministère de la production de cette province.

25. Un inventaire des ressources naturelles renouvelables dans la province de Córdoba a aussi été réalisé en collaboration avec le Ministère de la production de cette province.

f) Validation terrestre

26. Les travaux se poursuivent en vue de la création d'une base de données réunissant les signatures spectrales des principales zones sous cultures, et les paramètres géographiques correspondants, sur la base d'une opération de planification qui porte sur différentes zones géographiques du territoire national. Des mesures ont été effectuées à Barreal del Leoncito, dans la province de San Juan, au cours de passages du satellite Landsat-5, afin de définir une zone pour l'étalonnage futur du satellite. La CONAE a signé un accord avec les Forces aériennes argentines aux fins de l'étalonnage des mesures du capteur du système radar multimode embarqué à bord du satellite argentin SAC-C.

g) Diffusion d'images satellites et promotion de leurs applications

27. En 1998, le Service de diffusion des images satellite et de la promotion de leurs applications a été constitué. Depuis sa mise en place, et jusqu'à octobre 1999, ce service a distribué plus de 2000 images à des organismes du secteur public et du secteur privé.

h) Réseau de collecte de données

28. La mise en place d'un réseau de collecte de données provenant du satellite SAC-C a commencé.

4. Accès à l'espace

29. Conformément au Décret n° 176/97, les autorités nationales ont donné instruction à la CONAE d'incorporer le point "Moyens d'accès à l'espace et services de lancement" dans la révision du Plan spatial national, sur un pied d'égalité avec la génération de cycles complets d'informations spatiales.

30. Les révisions nécessaires ont par conséquent été apportées au domaine d'action "Accès à l'espace" en mettant en œuvre les moyens et les mécanismes appropriés, compte tenu de l'état d'avancement actuel, national et mondial, des technologies et conformément à la politique étrangère de l'Argentine, à sa politique de non prolifération et aux engagements internationaux souscrits par la République à cet égard, ainsi qu'en favorisant une participation progressivement accrue du pays à

l'effort intellectuel et technologique. Conformément aux dispositions du Décret n° 176/97, les travaux de développement dans le domaine des technologies avancées se poursuivront dans un cadre de complète transparence et en liaison étroite avec les organismes nationaux et internationaux dans les pays qui ont souscrit au régime de contrôle de la technologie balistique, et principalement avec le Brésil et les États-Unis d'Amérique.

31. Des réunions techniques ont continué d'être tenues avec les homologues brésiliens afin d'analyser un éventuel développement en commun de véhicules permettant de placer des satellites en orbite. Un accord spécifique a été signé en vue d'embarquer des unités de navigation développées par la CONAE à bord de fusées-sondes brésiliennes, à titre d'initiative conjointe.

32. Fin 1998, la société Veng S.A. a été créée en vue de développer des véhicules spatiaux de nouvelle génération, en utilisant des mécanismes novateurs de financement par le secteur privé et les organismes scientifiques et technologiques.

6. Développement institutionnel et tâches fondamentales

a) Institut des hautes études spatiales J.M. Gulich

33. La CONAE a signé avec l'Université nationale de Córdoba un accord portant création de l'Institut des hautes études spatiales J.M. Gulich, qui assurera des formations avancées et effectuera des recherches dans le domaine des sciences et des technologies spatiales. L'Institut Gulich a aussi pour mandat de collaborer à la liaison de la CONAE avec les établissements d'enseignement supérieur et universitaires dans le cadre d'ateliers, de cours avancés et de projets liés à la gestion des situations d'urgence, à l'exploitation des ressources naturelles et à la surveillance de l'environnement. Pour assurer la viabilité de ce programme de technologies de l'information, la coopération de la CONAE avec l'Italie a été renforcée ; elle vise à faciliter l'accès aux supercalculateurs à forte capacité de traitement des données.

b) Activités scientifiques

34. Les autres activités importantes sont notamment les suivantes:

a) Sélection du deuxième groupe des expériences argentines à mener à bord de la mission STS-101 de la navette spatiale. Les participants à ce projet sont les élèves des écoles primaires et secondaires, des établissements de l'enseignement supérieur et des universités de la capitale fédérale et des provinces de Buenos Aires, Santa Fé et Chubut;

b) Poursuite du programme spectromètre de cartographie de la colonne d'ozone (TOMS-EP) pour la mesure de l'ozone à partir de satellites, en coopération avec l'Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace (NASA) des États-Unis et l'Université nationale de Rosario; élaboration de mécanismes permettant de mesurer le rayonnement ultraviolet du plateau d'Atacama jusqu'à la Terre de Feu; et évaluation de la dose déclenchant un érythème et des facteurs liés aux risques solaires. L'exploitation régulière d'un système de radar optique (LIDAR) pour la mesure des aérosols atmosphériques et du profil de l'ozone a été lancée au Centre de recherche et d'application des lasers (CEILAP), où un système de collecte de données via le réseau Aeronet a été mis en place dans le cadre d'un accord CONAE/NASA;

c) La coopération entre la CONAE et le Centre national d'études spatiales (CNES), l'agence spatiale française, dans le cadre du projet Stratéole, se traduit dans un grand projet international portant sur l'étude de la dynamique de l'ozone dans le tourbillon polaire antarctique;

d) Poursuite du projet ChagaSpace, qui porte sur la recherche de médicaments permettant de lutter contre la maladie de Chagas, en collaboration avec la NASA, l'Institut de parasitologie rattaché

au Ministère de la santé et des affaires sociales, et d'instituts de recherche du Brésil, du Chili, du Costa Rica, du Mexique et de l'Uruguay;

e) En septembre 1998 a été publié un avis proposant l'utilisation de données recueillies par les instruments argentins à bord du satellite SAC-C, et plus de 80 propositions émanant d'Argentine et de plusieurs pays voisins ont été reçues et approuvées;

f) Coordination de la participation de l'Argentine aux futures missions spatiales d'autres organismes concernant la mesure de la teneur des sols en humidité, les aurores boréales et la physique Soleil/Terre;

g) *Liaisons institutionnelles*: la CONAE apporte les appuis nécessaires à l'exécutif national dans des domaines spécifiques, par exemple le régime de contrôle de la technologie balistique et le système national de contrôle des importations et des exportations de matériel de guerre et autres matériels sensibles, conformément au Décret n° 603/92. Un Registre national des objets lancés dans l'espace extra-atmosphérique a été ouvert en 1995, et la CONAE a été désignée comme autorité responsable de son administration. Le satellite SAC-A a ainsi été dûment enregistré en 1998.

c) *Coopération avec des institutions nationales*

35. L'exécution du Plan spatial national suppose la participation de divers organismes argentins de caractère scientifique, technologique et industriel. La CONAE poursuit avec succès ses négociations avec différents organismes de ce type. Plusieurs accords-cadres ont été signés avec divers établissements, et six de ces accords ont été mis en œuvre en 1998. Conformément à ces accords, d'autres accords particuliers ont aussi été signés, dont sept en 1998. En décembre 1998, la CONAE a institué le "cycle des provinces de l'espace" avec la province de Santa Cruz, afin d'associer les responsables territoriaux de chaque province à l'utilisation des informations spatiales.

d) *Coopération internationale*

36. La coopération, à l'échelon international, a porté sur ce qui suit:

a) *Troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III)*. La CONAE a pris part aux préparatifs de cette conférence internationale, et a aussi participé aux réunions plénières et aux réunions du Sous-Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique;

b) *Brésil*. Trois accords spécifiques de coopération ont été signés avec l'Agence spatiale brésilienne (AEB): i) développement de SABIA3, satellite argentino-brésilien de collecte de données sur l'alimentation, l'eau et l'environnement; ii) lancement d'une fusée-sonde développée par le Centre aérospatial brésilien embarquant une charge utile argentine; et iii) harmonisation de l'exploitation des systèmes au sol pour les missions spatiales;

c) *Canada*. En 1999, la CONAE a poursuivi ses activités de coordination des groupes argentins participant au Programme GlobeSar2 parrainé par le Canada. La dernière réunion de projet a été tenue à Buenos Aires, et des chercheurs venus de tous les pays d'Amérique latine concernés y ont participé;

d) *France*. Un accord a été signé avec le CNES en ce qui concerne la fourniture de l'instrument Icare qui fera partie de la charge utile du satellite SAC-C aux fins de la mission scientifique;

e) *Allemagne*. Les travaux se sont poursuivis dans la province de Córdoba sur le programme de télémédecine, qui comprend le projet Argonaute financé pour partie par la Communauté européenne, et sur le projet d'applications agricoles dans la province d'Entre Ríos, dans les deux cas en collaboration avec le Centre aérospatial allemand (DLR);

f) *Italie.* Un accord de coopération a été signé avec l'Agence spatiale italienne (ASI), dans le cadre du projet SAC-C, en vue de la fourniture par l'Italie des instruments et des mécanismes des panneaux solaires pour la mission SAC-C. Par ailleurs les négociations relatives à la participation de l'Argentine à la constellation SkyMed-COSMO ont avancé;

g) *Espagne.* Une déclaration conjointe de coopération dans le domaine des sciences et des techniques spatiales a été signée avec l'Institut national espagnol des techniques aérospatiales (INTA). La phase A du projet conjoint de satellite CESAR a été menée à bien;

h) *États-Unis d'Amérique.* Les travaux relatifs au projet SAC-C se poursuivent en coopération avec la NASA, et le satellite sera placé en orbite début 2000. Preuve technologique des avancées réalisées par le pays, le satellite SAC-A a été mis en orbite, avec la collaboration de la NASA, le 14 décembre 1998 par la navette spatiale Endeavour. Les discussions se poursuivent avec la NASA au sujet de la poursuite de la coopération actuelle pour y intégrer les missions futures de satellites du programme SAC, et pour conclure les questions relatives à l'éducation aux sciences et aux technologies spatiales, ainsi qu'à la télémédecine. En octobre 1998, la navette Discovery de la NASA a embarqué dans l'espace des expériences proposées par des élèves des écoles primaires et secondaires dans le cadre du projet éducatif de la CONAE intitulé "Germinar". Comme indiqué ci-dessus, le deuxième groupe d'expériences des élèves argentins attend le lancement de la mission STS-101. L'Argentine a de nouveau été invitée en 1999 à participer au camp spatial international parrainé par la NASA.

CANADA

[Original: Anglais]

1. L'année écoulée a été marquée par le dixième anniversaire de l'Agence spatiale canadienne (ASC), dont la célébration a couronné plusieurs réussites appréciables dans l'espace au cours de l'année, et s'est accompagnée de l'annonce du nouveau programme spatial canadien.

Résultats obtenus en 1999

2. En ce qui concerne les vols spatiaux habités, 1999 a vu la livraison du nouveau bras robot spatial, système de manipulation à distance équipant la station spatiale internationale (ISS), au Centre spatial Kennedy de l'Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace (NASA) des États-Unis d'Amérique. Long de plus de 17 mètres et capable de se repositionner et de se déplacer avec la station pour effectuer les tâches demandées, le nouveau bras de la station spatiale est plus grand, plus complexe et plus souple d'utilisation que le bras robot de la navette spatiale (CANADARM). En 1999 également, l'astronaute canadienne Julie Payette a volé à bord de STS-96, mission comportant un rendez-vous et un amarrage avec l'ISS pour équiper la station en vue de vols futurs et du séjour d'occupants. L'ASC a annoncé un partenariat avec Spacehab, Inc., en vue de la commercialisation du segment canadien de l'ISS, première mondiale qui donne à l'ASC un rôle de premier plan pour la commercialisation de l'ISS. Le Gouvernement canadien a aussi introduit une législation qui fonde juridiquement le partenariat du Canada dans l'ISS: la loi sur la mise en œuvre de l'accord relatif à la station spatiale internationale établit le rôle officiel à long terme de la station dans le programme spatial canadien, en énonçant les grands principes et le fondement juridique de la participation du Canada.

3. Dans le domaine des sciences spatiales, l'ASC a annoncé un nouveau satellite, SCISAT-1, dont le lancement est prévu pour décembre 2001, qui aura mission d'étudier l'appauvrissement général de la couche d'ozone et d'aider le Canada à honorer ses engagements internationaux dans le domaine de l'environnement. Le Canada a aussi pris part au programme de l'explorateur spectroscopique dans l'ultraviolet lointain (FUSE), observatoire astronomique en orbite terrestre de la

NASA. Le système canadien de détection d'erreur fine a aidé à la navigation du satellite et a guidé l'observatoire FUSE à viser précisément la bonne direction pour effectuer ses observations scientifiques délicates.

4. Dans le domaine de la télédétection, RADARSAT-1, satellite canadien équipé d'un radar à synthèse d'ouverture en bande C (SAR-C), a continué de remporter des succès extraordinaires, en aidant une communauté d'utilisateurs toujours plus large dans le monde entier dans ses travaux sur la gestion forestière et agricole, la prospection de pétrole, de gaz et de charbon, l'exploitation de puits souterrains et la maîtrise des crues. L'année passée a vu se poursuivre les efforts d'élargissement des applications du satellite, avec le développement de produits et de services fondés sur les données spatiales retransmises par RADARSAT-1 en vue d'applications toujours nouvelles et améliorées. En 1999 également, l'ASC a utilisé RADARSAT-1 pour établir la première image complète du Canada. Les 276 images utilisées dans la mosaïque ont été saisies en un laps de temps de sept jours en janvier 1999, donnant une image quasi instantanée du pays tout entier. L'entreprise internationale de cartographie de l'Antarctique s'est aussi achevée en 1999, grâce aux images acquises par RADARSAT au cours de l'automne 1997, quand l'engin a effectué une rotation à 180° par rapport à sa trajectoire normale. Enfin, les travaux se sont poursuivis sur RADARSAT-2, résultat d'un partenariat gouvernement-industrie, qui renforcera encore les compétences et le rôle de chef de file du Canada dans le domaine de la télédétection au moyen de radars à synthèse d'ouverture.

1. Le nouveau programme spatial canadien

5. L'année 1999 a été celle de l'inauguration du nouveau programme spatial canadien, qui donne à l'ASC une nouvelle base financière pour planifier, mettre en œuvre et adapter les activités spatiales canadiennes. Son budget prévoit 430 millions de dollars canadiens de crédits nouveaux, sur les trois prochaines années, stabilisant le budget de l'Agence à 300 millions de dollars par an à compter de 2002-2003, et donne ainsi à celle-ci une souplesse de programmation fortement accrue pour ajuster ses programmes dans un environnement qui évolue rapidement.

6. Le nouveau programme spatial canadien se structure selon cinq domaines prioritaires.

a) La Terre et l'environnement terrestre

7. L'objectif des nouveaux programmes concernant la Terre et l'environnement terrestre consiste à renforcer la capacité du Canada de comprendre, de suivre, de prévoir et de protéger la Terre et son environnement, et de permettre à l'industrie canadienne de rester dans le peloton de tête sur le nouveau marché mondial de l'observation de la Terre. Outre qu'il participe à l'effort mondial de compréhension des processus de changement climatique et de leurs effets, le Canada est notoirement dans le groupe de tête pour ce qui est de l'acquisition et de la commercialisation de données de télédétection spatiale. Modernisant les infrastructures de réception des données et encourageant l'industrie à développer les produits et les services demandés sur le marché mondial, les programmes de soutien à l'observation de la Terre menés par le Canada jouent un rôle essentiel en réaffirmant la position avancée du pays sur les marchés internationaux. En outre le développement d'un RADARSAT-2 très performant renforcera encore la position du Canada dans le domaine de l'observation terrestre.

8. Le programme comporte les éléments ci-après:

a) Programme de l'environnement spatial (développement de technologies pour l'étude *in situ* du plasma spatial et du champ électromagnétique terrestre);

b) Programme de l'environnement atmosphérique (développement de charges utiles spatiales pour étudier la dynamique de l'atmosphère, la couche d'ozone, les gaz à effet de serre et autres phénomènes se rapportant au changement climatique);

- c) Programme de l'environnement à la surface terrestre (développement de technologies visant à étudier la cryosphère, les forêts, les écosystèmes, les zones côtières et l'environnement marin en haute mer);
- d) Programme composante imageur de pointe (développement de la prochaine génération de techniques spatiales pour la gestion des ressources naturelles et la surveillance de l'environnement);
- e) Programme infrastructures au sol et applications du suivi des ressources (développement de technologies et d'applications visant à renforcer les systèmes au sol et leurs capacités de réception, de traitement, de diffusion et d'utilisation des données de télédétection satellite);
- f) Programme de surveillance et de gestion des catastrophes naturelles (développement et démonstration de technologies et d'applications permettant de planifier, de prévoir, d'atténuer les conséquences et d'évaluer les effets des catastrophes, et de techniques permettant une surveillance en temps quasi réel).

b) *Sciences spatiales*

9. Les programmes canadiens dans le domaine des sciences spatiales, outre qu'ils s'inscrivent dans l'effort mondial pour comprendre l'Univers et notre système solaire, visent à permettre à la communauté scientifique canadienne d'utiliser l'environnement de choix que constitue l'espace pour faire progresser les sciences des matériaux et les sciences de la vie. Ces programmes permettront aussi à l'industrie canadienne de conserver son rang dans le développement des instruments utilisés par les sciences spatiales et de faire progresser le Canada sur la voie d'une économie fondée sur les connaissances.

10. Ces programmes comportent les éléments ci-après:

- a) Le programme d'astronomie spatiale (qui vise à comprendre l'état actuel et passé de l'Univers et à prévoir son évolution);
- b) Le programme d'exploration spatiale (qui vise à comprendre le système solaire en relation avec les origines de la vie et l'évolution de l'environnement terrestre);
- c) Le programme des sciences de la vie (qui vise à générer des connaissances nouvelles sur le système cardio-vasculaire, l'ostéogénèse, en neurologie, et le développement précoce et les effets du rayonnement sur les organismes vivants);
- d) Le programme sur la microgravité (qui vise à générer des connaissances nouvelles sur les protéines et les biotechnologies, les fluides et la combustion, et les sciences des matériaux avancés, ainsi qu'en physique et en chimie fondamentales).

c) *Présence de l'homme dans l'espace*

11. L'objectif des programmes se rapportant à la présence de l'homme dans l'espace est de maintenir le Canada au premier poste dans les domaines de la robotique spatiale, d'affirmer son rôle important et bien visible dans l'ISS, et de faire participer activement les astronautes canadiens aux missions spatiales habitées. Ces programmes assureront la présence physique du Canada dans l'espace et le mettront en bonne place pour qu'il participe aux vols spatiaux futurs habités de longue durée vers d'autres planètes. Les astronautes canadiens continueront d'être un exemple pour la jeunesse, à la recherche de l'excellence et de carrières fructueuses dans le domaine des sciences et de la technologie.

12. Le programme comporte les éléments ci-après:

a) Le programme de la station spatiale internationale (développement, entretien et exploitation du Centre d'entretien mobile, qui fera du Canada un partenaire de plein droit de l'ISS);

b) Le programme astronautes canadiens (entretenir un groupe d'astronautes compétents et qualifiés pour participer régulièrement à des missions spatiales habitées; inspirer aux Canadiens un sentiment de fierté; et promouvoir une culture scientifique et le prestige des carrières dans le secteur des sciences et des technologies auprès de la jeunesse canadienne).

d) *Communications par satellite*

13. L'objectif des programmes de communications par satellite est de maintenir ou d'accroître la part de l'industrie canadienne sur le marché mondial, en croissance rapide, des communications par satellite, et de faire en sorte que les Canadiens aient accès aux technologies de communications par satellite les plus avancées au monde. Les communications par satellite sont un outil essentiel pour le Canada, qui veut atteindre l'objectif d'être la nation la mieux connectée dans le monde, et elles devraient encore se développer considérablement pour satisfaire la demande croissante de services avancés de communications personnelles mobiles et multimédia.

14. Le programme comporte les éléments ci-après:

a) Le programme de démonstration en vol (développement et démonstration des charges utiles multimédia de la prochaine génération, technologies d'accès aux satellites et réseaux);

b) Programme de développement d'applications (développement et démonstration d'applications avancées pour lesquelles les réseaux de satellites présentent des avantages distinctifs).

e) *Technologies spatiales génériques et déterminantes*

15. L'objectif des programmes relatifs aux technologies spatiales génériques et déterminantes est de développer, de faire la démonstration en vol et d'assurer la commercialisation des technologies de la prochaine génération qui présentent une importance stratégique pour le programme spatial canadien. Le Canada a besoin de développer de nouvelles technologies qui recoupent de nombreuses disciplines, et d'étudier des techniques novatrices en vue d'une utilisation éventuelle dans les missions futures. Les programmes de technologie spatiale aident l'industrie à développer des technologies stratégiques dans des créneaux bien particuliers, à établir des liens avec des sociétés étrangères et à améliorer l'accès aux marchés internationaux, ainsi qu'à faciliter le transfert des technologies spatiales à des applications non spatiales.

16. Le programme comporte les éléments ci-après:

a) Le programme de technologie "tremplins" (développement de technologies de la prochaine génération pour des sous-ensembles de vaisseaux spatiaux visant à accroître la compétitivité internationale de l'industrie canadienne et à préparer le Canada en vue de missions spatiales futures);

b) Le programme de démonstration en vol (développement d'activités en coopération internationale tendant à démontrer en vol les capacités et la fiabilité des nouvelles technologies spatiales canadiennes);

c) Le programme de commercialisation des technologies (visant à protéger, diffuser et commercialiser au Canada les produits pouvant faire l'objet d'une protection de la propriété intellectuelle générés par les investissements publics).

2. *Partenariat*

17. Les partenariats demeurent l'un des fondements de l'activité spatiale canadienne dans le cadre du nouveau plan spatial. Les partenariats internes au Canada sont très développés, faisant intervenir quelque 350 sociétés, une douzaine d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche, et de nombreux ministères provinciaux et fédéraux. Les activités spatiales canadiennes sont définies en consultation, de façon systématique et largement ouverte, avec les parties prenantes canadiennes à l'aventure spatiale. De même, comme 75 à 80% du budget spatial du Canada est financé de sources extérieures, les activités spatiales canadiennes sont conduites en partenariat entre l'ASC, l'industrie, les milieux universitaires et les ministères, et principalement avec le Centre canadien de télédétection et le Centre de recherche en télécommunications.

18. Les partenariats internationaux du Canada sont eux aussi bien développés, et pratiquement toutes les activités spatiales canadiennes font intervenir une forme ou une autre de partenariat ou de collaboration internationale. Des activités de développement technologique sont menées en collaboration étroite avec l'Agence spatiale européenne, avec laquelle le Canada entretient depuis 20 ans des relations privilégiées, en qualité de seul État coopérant non européen, et ce partenariat a été renouvelé en octobre 1999. L'engagement du Canada à agir en qualité de partenaire à part entière du projet international scientifique et technologique le plus ambitieux et le plus complexe de l'histoire, à savoir l'ISS, est manifeste dans la contribution qu'apporte le Canada au projet, avec le Centre d'entretien mobile, le système robotisé qui sera utilisé pour assembler et entretenir la station en orbite. De même, le programme RADARSAT-1 du Canada repose sur une étroite collaboration avec la NASA, tout comme le programme des astronautes canadiens. Les activités canadiennes dans le domaine des sciences spatiales sont aussi menées en collaboration avec des pays comme les États-Unis d'Amérique, la Fédération de Russie, le Japon, et la Suède, ainsi qu'avec d'autres pays membres de l'Agence spatiale européenne.

19. La coopération internationale revêtira une importance aussi grande pour les activités spatiales futures du Canada. Le Canada escompte élargir et renforcer encore ses partenariats internationaux dans le domaine spatial dans le cadre de son nouveau programme spatial.

SITES WEB

Agence spatiale canadienne: <http://www.space.gc.ca>

Centre canadien de télédétection: <http://www.ccrs.nrcan.gc.ca>

Centre de recherche en télécommunications: <http://www.crc.doc.ca>

Gouvernement du Canada: <http://canada.gc.ca>

RÉPUBLIQUE DE CORÉE

[Original: Anglais]

A. Introduction

1. Le présent rapport annuel a pour objet de faire le point des activités spatiales de la République de Corée en 1999, notamment dans le domaine des sciences et techniques spatiales, et en particulier dans la perspective de la coopération internationale. Les principales activités spatiales en 1999 ont été le lancement de trois satellites et la participation de la République de Corée à la Troisième conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III).

2. Le programme spatial coréen porte sur les télécommunications spatiales, le développement de satellites et l'observation de la Terre. Les principaux domaines de recherche, en ce qui concerne les applications spatiales, et hors du domaine des télécommunications, sont la télédétection par satellite, les systèmes d'informations géographiques (SIG) et le système mondial de localisation (GPS). Les activités de recherche en cours se poursuivent à l'initiative de différentes instances gouvernementales

et organismes publics, notamment des instituts de recherche et des universités, à l'échelon national et local. A l'échelon national, le Ministère des sciences et des technologies et le Ministère de l'information et de la communication jouent un rôle central de coordination et de mise en œuvre de la politique spatiale, tout en finançant la recherche pour la mise en valeur de l'espace à l'échelon local, tandis que les autorités territoriales mènent leurs recherches sur la base d'informations satellitaires en vue de développer les communautés locales dans le domaine de l'environnement, des ressources en eau, des ressources forestières, des pêches et de l'industrie.

B. Le programme de satellites

3. Une nouvelle ère spatiale s'est ouverte récemment dans le pays avec une planification ambitieuse de la mise en valeur de l'espace. En 1999, deux satellites, dont un satellite géostationnaire de télécommunications, ont été lancés avec succès, et un autre lancement de satellite est planifié.

1. Le programme KITSAT

4. Le satellite KITSAT-3 a été lancé le 26 mai 1999 sur une orbite héliosynchrone à une altitude de 720 km. Le Centre de recherche sur la technologie des satellites de l'Institut coréen de sciences et de technologies avancées (KAIST) est chargé du développement des satellites KITSAT. L'Institut de recherche aérospatiale de Corée (KARI) a participé aux essais environnementaux des KITSAT en utilisant les installations d'essai du KARI.

5. KITSAT-3 est équipé d'un appareil photographique multispectral à dispositif de transfert de charge (CCD) développé en coopération avec l'Université de Stellenbosch (Afrique du sud), ainsi que de plusieurs instruments scientifiques: un instrument de mesure des effets du rayonnement sur les dispositifs microélectroniques, un détecteur de particules de haute énergie, un magnétomètre et une sonde thermométrique électronique.

6. Le bus du satellite KITSAT-3 peut être utilisé pour l'étude de satellites d'essai et pour la formation initiale et continue d'ingénieurs, comme exposé ci-après. Un intérêt considérable est manifesté pour la technologie des petits satellites, comme dans beaucoup de pays, et des avancées importantes ont été accomplies dans ce domaine. Les petits satellites sont d'un grand intérêt, de par leur coût limité et de par l'expérience qu'ils permettent d'acquérir dans le développement technologique.

2. Le programme KOREASAT

7. KOREASAT est le premier satellite géostationnaire de télécommunications et de télédiffusion réalisé dans le pays. L'objet principal du projet de satellites de télécommunications était de préparer l'ère prochaine de compétition dans la mise en valeur de l'espace, à l'horizon du 21^{ème} siècle, et d'assurer des services avancés de télécommunications, notamment avec la transmission à large bande et à grande vitesse de la voix et de l'image pour le grand public, et de jeter les bases permettant à la nation de se lancer sur le marché mondial de l'espace, en la plaçant au rang des nations technologiquement avancées et utilisant efficacement l'orbite du satellite.

8. KOREASAT-3 a été lancé le 5 septembre 1999 sur une orbite géosynchrone. Son objectif principal était de renforcer notablement la précision de localisation, sur la base des technologies acquises avec le développement de KOREASAT-1 et -2. L'amélioration de diverses qualités du service était aussi attendue, grâce aux capacités de la charge utile de KOREASAT-3.

3. Le programme KOMPSAT

9. Le KARI a développé le satellite coréen à utilisations multiples (KOMPSAT), petit satellite d'observation de la Terre d'une masse de 500 kg, positionné à une altitude orbitale de 585 km, conjointement avec TRW Inc. des États-Unis d'Amérique. KOMPSAT devrait faire progresser le

niveau technologique du pays dans le domaine spatial pour situer la Corée dans le peloton des 10 nations les plus avancées, d'ici à 2010. Les charges utiles de KOMPSAT comportent notamment un appareil photographique électro-optique à haute résolution, un appareil photographique d'observation des océans, un capteur de mesure de l'ionosphère, et un détecteur de particules de haute énergie.

10. Il était prévu de mettre KOMPSAT en orbite en décembre 1999. Le satellite sera placé sur une orbite circulaire héliosynchrone à 686 km d'altitude, avec une inclinaison de 98,14°, pour franchir le noeud ascendant de 10h50. Pour acquérir les technologies de conception du satellite, 25 membres du KARI se sont joints aux quelque 125 membres de l'équipe de conception de TRW. Sept entreprises industrielles coréennes ont aussi détaché une trentaine d'ingénieurs sur ce même programme. Les entreprises participantes sont chargées de la coréanisation des éléments constitutifs du satellite. Le KARI a mobilisé une cinquantaine de chercheurs en Corée pour étudier les données de conception des satellites auprès de TRW, et pour étudier les systèmes et composants des satellites.

11. La charge utile optique à haute résolution, un appareil photographique électro-optique panchromatique, a une résolution au sol de 6,6 m. Il sera principalement utilisé pour recueillir des données géologiques à des fins de cartographie et en vue d'une utilisation plus efficace des terres. La charge utile d'observation des océans se compose d'un appareil photographique à large bande, qui permet d'obtenir des données dans six plages du spectre. Sa résolution est de un kilomètre, la largeur de balayage étant de 800 km, ce qui permet d'observer et d'examiner les ressources océaniques mondiales et la pollution atmosphérique ainsi que les phénomènes de transport de poussières et de sable. Le capteur de mesure de l'ionosphère et le détecteur de particules de haute énergie, qui figurent parmi les instruments scientifiques, devraient fournir des données sur la température et la densité en électrons dans l'ionosphère, ainsi que sur la distribution des particules de haute énergie dans l'espace. Les charges utiles fourniront des données sur les expériences scientifiques, y compris sur les effets du rayonnement spatial sur les éléments constitutifs des satellites.

12. Le modèle de vol de KOMPSAT est actuellement assemblé au Centre d'intégration et d'essai des satellites du KARI. Ce centre abrite une chambre à vide thermique de 3,6 m, un banc d'essai vibratoire de la classe 150 aN, et des installations d'essai de choc thermique. Grâce à l'expérience acquise avec le module du prototype de vol de KOMPSAT à TRW, les ingénieurs et les scientifiques coréens travaillent à l'assemblage et à l'essai du modèle de vol de KOMPSAT.

13. Parallèlement à l'acquisition de technologies de construction de satellites, la Corée s'efforce de renforcer ses capacités opérationnelles en matière de systèmes satellites. L'Institut de recherche sur l'électronique et les télécommunications est chargé du développement de stations sol de commande pour KOMPSAT, en exploitant l'expérience accumulée par l'institut dans les domaines du développement, de la poursuite, du contrôle et de l'exploitation de systèmes satellites pour KOREASAT-1 et -2. Une station sol pour KOMPSAT est en train d'être finalisée, et sera exploitée par le KARI. Cette station sol sera notamment dotée d'antennes pour la bande S et la bande X, de matériel d'enregistrement et de traitement des données, de logiciels d'exploitation des satellites et d'analyse et de planification des missions, ainsi que d'un simulateur de satellite.

C. Météorologie par satellite

14. Le 15 décembre 1998, l'administration météorologique coréenne (KMA) a déplacé son siège vers un nouveau bâtiment de 10 étages implanté à environ 10 km au sud-ouest du centre de Séoul. Des informations détaillées sur le déménagement de la division satellites et du laboratoire de recherche en télédétection (METRI/KMA) sont accessibles à partir de la page d'accueil de KMA sur le Web (<http://www.kma.go.kr> et/ou <http://www.metri.re.kr>).

15. Le pays compte cinq stations météorologiques radar, 88 stations météorologiques et environ 400 postes automatisés d'observation météorologique. Le KMA abrite le bureau des satellites (14 employés), et il est équipé d'un nouveau système de réception et d'analyse des données pour deux

satellites, et d'un système de réception pour les satellites GMS-5 et NOAA. La réception des données provenant des futurs satellites météorologiques est aussi prévue, notamment le FY-2b de la Chine, le satellite météorologique géostationnaire opérationnel (GOMS) de la Fédération de Russie, et le MTSat du Japon.

16. Des images satellite sont diffusées au public par le biais des services offerts sur la page d'accueil de KMA, depuis 1997. En raison de cet accès direct, le nombre des images imprimées sollicitées par le public a fortement diminué, passant de 3200 à 1700, puis 103 images pour 1996, 1997 et 1998, respectivement. Actuellement, des images infrarouges, spectre visible, brouillard et sable jaune sont disponibles pour les 24 heures écoulées. Pour les utilisateurs internes, un serveur Intranet est mis en place par le MSD. Ce serveur fournira davantage de données, sur une série chronologique plus longue (actuellement les données sont disponibles pour le mois écoulé) que le serveur Internet.

17. En ce qui concerne le modèle de prévisions météorologiques numérique, le Système d'assimilation des données mondiales et de prévisions (GDAPS) utilise les données satellite. Actuellement, le GDAPS se base sur les températures de la surface de l'océan (SST) en moyennes hebdomadaires, d'après les données transmises par le satellite national d'observation de l'environnement de l'Administration nationale des océans et de l'atmosphère des États-Unis (NOAA), communiquées via l'Internet par le service des données et de l'information. L'inclusion des données SST en moyennes hebdomadaires a sensiblement amélioré l'intégration du régime des températures et des vents, notamment sur l'hémisphère sud. Le GDAPS utilise aussi des données en grilles, qui sont utiles pour améliorer la mesure de l'humidité, en particulier au-dessus de l'océan. Bien que des données SST, des mesures de la vapeur d'eau dans la haute troposphère et des données sur l'humidité totale précipitable à proximité de la péninsule de Corée soient générées, elles ne sont pas utilisées pour l'intégration par le GDAPS en raison de problèmes de contrôle de la qualité et autres.

D. Systèmes d'information géographique

18. Un plan d'envergure nationale de super autoroute de l'information a été établi en République de Corée afin de promouvoir l'utilisation par le public des SIG et autres services d'information. Un projet national de SIG, qui porte sur le développement technique, la normalisation, un fonds de cartes nationales et des informations sur les terres et leur gestion est par ailleurs mené depuis 1995, et des cartes thématiques nationales à grande échelle ont été établies grâce aux données de télédétection. La République de Corée est disposée à proposer aux pays en développement des programmes d'assistance technique en vue de l'établissement de bases de données spatiales nationales, et elle est ouverte à la coopération internationale dans le domaine du développement des techniques de traitement des données spatiales de nouvelles générations.

19. Des logiciels de SIG ont été élaborés par l'Institut de recherche en électronique et en télécommunications depuis 1998, et le Centre national de formation aux SIG a été créé en juillet 1996.

1. Situation générale

a) Historique

20. Le projet national de SIG est en cours depuis 1995. Depuis 1999, le Ministère de l'information et de la communication appuie le développement de logiciels SIG à l'usage du grand public et des pouvoirs locaux, ainsi que l'interopérabilité des informations diffusées et le renforcement des bases de données SIG à l'usage des services publics.

b) Réalisations

21. *Principaux produits du projet national de SIG*: des séries de données spatiales de portée nationale ont été générées numériquement et publiées, à partir d'octobre 1998, pour usage public et

privé. Environ un millier de personnes déjà compétentes dans le domaine des SIG ont été formées chaque année. Des technologies de géotraitement ont été assimilées: intégration des systèmes, développement de bases de données spatiales, technologies fonctionnelles pour l'exploitation de base des SIG et cartographie numérique. Une dizaine de pouvoirs locaux ont établi des systèmes d'informations opérationnelles fondés sur les SIG: systèmes d'information sur les ressources en terre, systèmes de gestion des services de distribution publics et systèmes de planification urbaine.

c) Universités et instituts

22. Dans les universités de Corée, plus de 20 départements du génie civil, plus de 10 départements de géographie et une dizaine de départements d'informatique proposent des cours sur les SIG. Les instituts sous tutelle du gouvernement actifs dans ce domaine sont notamment l'Institut de recherche en électronique et en télécommunications, et l'Institut coréen de recherche sur les établissements humains.

d) Situation actuelle de la recherche

23. Les recherches de pointe portent notamment sur ce qui suit:

- a) moteur de géotraitement SIG en trois dimensions, pour la modélisation numérique de la Terre à partir d'une base spatiale en trois dimensions;
- b) réseau de couverture nationale d'images orthophotographiques de géotraitement à base de SIG;
- c) développement d'un SIG à plusieurs composantes pour usage officiel par les services publics;
- d) étude d'un environnement informatique interopératif, qui sera suivi par la mise en service de la société Open GIS Consortium, Inc.;
- e) développement de systèmes spécifiques d'applications à fonctionnalité analytique SIG fondés sur les outils coréens de SIG;
- f) coopération internationale pour le développement de technologies de l'information SIG en vue de la réalisation d'un modèle numérique total de la Terre.

e) Principaux résultats du projet national d'information géographique

Première phase (1995-1999)

24. Au cours de la première phase du projet, l'accent a été principalement placé sur la construction de diverses bases de données, ainsi que sur les recherches menées dans le cadre d'études pilotes, avec notamment des études spécialisées destinées à appuyer les autres sous-comités dans leurs travaux, à savoir:

- a) divers systèmes d'aide à la décision à titre d'études pilotes (tâche principale du Sous-Comité administratif);
- b) numérisation de diverses cartes, notamment topographiques, thématiques et des réseaux souterrains (principale tâche du Sous-Comité de l'information géographique);
- c) importation et/ou développement des techniques SIG nécessaires: formation de spécialistes des SIG (principale tâche du Sous-Comité des technologies SIG);

d) étude pilote et étalonnage des modèles pour la normalisation des SIG (principale tâche du Sous-Comité de normalisation des SIG);

e) étude pilote et numérisation du cadastre (principale tâche du Sous-Comité du cadastre).

2. Activités du Comité directeur

a) Sous-Comité de l'information géographique

25. Le Sous-Comité de l'information géographique s'attachera principalement au développement de trois catégories différentes de cartes numériques: topographiques, thématiques et réseaux souterrains. Un budget total de 288,5 millions de dollars sera affecté aux travaux de ce Sous-Comité, dont le programme est le suivant:

1996-1999: cartographie numérique des réseaux souterrains

1996-1998: six villes principales

1999- : autres villes

b) Sous-Comité des technologies SIG

26. Ce Sous-Comité axera principalement ses travaux sur le développement des techniques SIG et sur la formation de spécialistes. Un budget de 22,75 millions de dollars a été affecté à ce Sous-Comité, dont le programme est le suivant:

1995 – 1999: acquisition des techniques SIG à l'étranger et adaptation de ces techniques au prototype coréen

2000- : développement du SIG coréen.

c) Sous-Comité de la normalisation des SIG

27. Le Sous-Comité de la normalisation des SIG se consacre principalement à la normalisation internationale des SIG en les mettant en conformité avec la norme TC211 de l'Organisation internationale de normalisation, dont la République de Corée est membre. Les deux catégories de produits ci-après seront normalisées pour le SIG national: a) fonds de cartes topographiques et cadastrales; et b) applications ou programmes utilisant ces fonds de cartes et cartes de base.

E. Coopération internationale

28. Compte tenu du développement rapide des sciences et des technologies spatiales, et de l'évolution du climat politique, la coopération internationale prend une importance de plus en plus grande. Au 21^{ème} siècle, les applications et les techniques spatiales contribueront de toute évidence à la prospérité de l'humanité. À mesure que les applications spatiales se diversifient et sont consacrées à la promotion du bien-être de l'humanité, la coopération internationale devra s'accroître en proportion. En effet, le développement spatial n'est plus le domaine exclusif de quelques pays avancés, mais un élément moteur de l'amélioration de la qualité de la vie dans le monde entier.

29. La Troisième conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III) a été l'occasion de faire le point de la mise en œuvre des recommandations formulées par UNISPACE II, en particulier dans le domaine de la coopération internationale pour la mise en valeur de l'espace et le développement scientifique et technique. Tous les participants se sont accordés à reconnaître les avantages importants à retirer d'une coopération dans le domaine spatial, et la conférence a tracé un nouveau cadre pour la coopération internationale future. Il est escompté que UNISPACE III contribuera à favoriser la coopération internationale dans l'ère spatiale à venir.

30. En 1999, la République de Corée a participé aux réunions du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, à UNISPACE III et aux colloques et aux expositions qui y ont été associés. UNISPACE III a été un événement de la plus haute importance pour le développement spatial de la République de Corée. À cette occasion, il était important de faire le point de l'état actuel du programme spatial national, et des orientations à lui donner pour l'avenir. Le Gouvernement de la République de Corée a dépêché un groupe nombreux de délégués représentant les organisations gouvernementales, les instituts de recherche et les entreprises du secteur privé pour participer activement aux différents forums (11 représentants et huit conseillers ont participé à UNISPACE III, dont six participants à l'exposition et deux au forum de la génération spatiale). La délégation était conduite par le Ministre adjoint des sciences et de la technologie.

ÉGYPTE

[Original: Anglais]

1. Depuis la première moitié du vingtième siècle, l'Égypte s'intéresse aux sciences spatiales et à leurs applications, notamment à ce qui suit:

- a) études astronomiques: l'observatoire de Helwan jouit d'un grand renom depuis plusieurs décennies;
- b) applications météorologiques, y compris l'utilisation de données satellites et leur rapport avec le changement climatique mondial;
- c) télécommunications, à la fois en ce qui concerne le segment spatial et le réseau terrestre;
- d) application de la télédétection dans de multiples domaines, notamment en géologie, sciences des sols et agriculture, planification urbaine, archéologie, environnement, génie civil et risques naturels.

2. Pour parvenir à une meilleure coordination et à une réflexion coopérative, un Conseil égyptien de la recherche en sciences et technologies spatiales a récemment été constitué. Ce Conseil est affilié à l'Académie égyptienne de recherche scientifique et de technologie, et se trouve placé sous l'égide du Ministère d'État de la recherche scientifique. Le Conseil compte 125 membres, qui représentent les principaux acteurs égyptiens dans le domaine de la recherche et des études spatiales.

3. La structure du Conseil de la recherche en sciences et technologies spatiales se ventile en quatre divisions: utilisation pacifique de l'espace et études stratégiques; technologies spatiales et véhicules spatiaux; applications et technologies de télédétection et de surveillance du changement climatique; et communications, navigation et sciences spatiales fondamentales.

4. Le Conseil a défini le programme spatial national de l'Égypte de manière à favoriser une mise en place rapide des applications pacifiques de l'espace, et a aidé l'Égypte à atteindre ses objectifs technologiques et de développement. Les principaux objectifs du programme sont les suivants:

- a) Se distinguer au plan scientifique en fabriquant et en lançant un satellite de télédétection et d'observation de la Terre conçu pour desservir en particulier les territoires désertiques;
- b) Mettre en place et développer le potentiel humain scientifique et technologique. Développer l'enseignement et la formation dans les domaines des technologies spatiales et des industries connexes, en appuyant les départements scientifiques des universités et en menant un programme de formation spécialisée à l'étranger, figurent au nombre des activités prévues. Les centres spécialisés de formation à l'espace des Nations Unies apporteront un soutien à cette activité;

c) Tirer parti de la coopération internationale dans le domaine de l'espace pour renforcer et accélérer le programme spatial égyptien, notamment par les moyens suivants: obtenir des financements internationaux pour couvrir au moins certains des aspects du programme; renforcer l'expertise nationale en participant à des projets conjoints bilatéraux ou multilatéraux; et organiser des échanges entre l'Égypte et les pays développés conformément à des protocoles spécifiques de coopération;

d) Utiliser les technologies spatiales pour motiver et catalyser des industries de pointe en Égypte. Parallèlement, l'Égypte cherche à tirer parti des retombées que généreront les avancées des techniques spatiales;

e) Encourager le secteur privé à coopérer aux activités spatiales. Cela permettra de soutenir et de renforcer le programme égyptien, dans le droit fil des principes adoptés par l'Égypte en ce qui concerne la privatisation et l'économie de marché.

5. L'Égypte a lancé en avril 1998 son satellite NILESAT-1 (en orbite géostationnaire par 7° Ouest) pour la télédiffusion directe, et se prépare actuellement à lancer son second satellite, NILESAT-2. Ces deux satellites couvriront les territoires de l'Égypte, des États arabes et du Moyen-Orient, permettant au message culturel de l'Égypte d'atteindre un public très élargi.

6. Dans le domaine de la navigation et des télécommunications, il est nécessaire d'appuyer la mise en place d'un système spatial de navigation pour la région de l'Afrique du Nord. L'Égypte a soumis une proposition, actuellement à l'étude, visant à promouvoir l'utilisation d'un tel système de navigation par satellite dans cette zone pour desservir les besoins de l'aviation civile en Égypte et dans les autres pays bénéficiaires.

7. Dans le domaine de la télédétection, l'Égypte dispose de ses propres moyens avancés et intégrés de traitement et d'analyse des images que permettent d'obtenir les systèmes satellitaires commerciaux internationaux. Ces images sont efficacement utilisées pour établir les plans de développement dans divers secteurs.

8. Dans ce même domaine, l'Égypte a l'intention d'installer au cours de l'année 2000 une station sol de réception d'images satellites. Cela accroîtra ses capacités de télédétection et donnera accès, plus rapidement et à moindres frais, aux données satellitaires, permettant de développer leur usage aux fins du développement.

9. L'Égypte a l'intention de collaborer avec les pays en développement intéressés de la région, afin de concevoir et de construire un satellite expérimental dans les prochaines années, afin d'améliorer ses capacités scientifiques et technologiques dans le domaine spatial. Cette entreprise sera menée par de nombreux scientifiques et chercheurs des universités égyptiennes et des associations scientifiques liées au secteur spatial. L'Égypte estime que cette activité technologique sera un bon moyen, pour les pays en développement, de s'insérer dans le secteur spatial, grâce aux coûts relativement restreints, et à l'ouverture sur d'autres technologies et sur de nouvelles missions, définies spécifiquement pour les pays en développement de taille moyenne.

10. Dans le domaine juridique, l'Égypte souhaite tout particulièrement que l'on parvienne à une définition précise des limites entre l'espace local et l'espace extra-atmosphérique au-dessus du territoire de chaque État. C'est là un point de droit international qui concerne la communauté internationale depuis les débuts de l'ère spatiale, et sur lequel aucune conclusion satisfaisante n'a encore été atteinte. Une telle définition permettrait de faire respecter les intérêts, la souveraineté et la sécurité de chacun des États, et ne porterait pas préjudice à la liberté dans l'espace extra-atmosphérique ni aux utilisations de l'espace extra-atmosphérique dans l'intérêt de l'humanité dans son ensemble.

FINLANDE

[Original: Anglais]

1. Le secteur spatial exerce un rôle de plus en plus important dans la société finlandaise. Les satellites et les techniques spatiales trouvent des applications pour renforcer les connaissances scientifiques, accroître l'efficacité et multiplier les services du secteur public, et développer de nouvelles activités de caractère commercial.

2. Les activités spatiales s'inscrivent de plein droit dans la politique de la Finlande en matière de sciences et de technologies. Les activités de recherche-développement dans les domaines spatiaux déterminent un accroissement global des capacités scientifiques et technologiques et des savoir-faire correspondants en Finlande. En termes de développement industriel et technologique, les activités spatiales devraient, selon toute vraisemblance, renforcer la compétitivité technologique et la diversification de l'industrie finlandaise. L'exploitation des applications spatiales, par exemple pour la télédétection, les télécommunications et la navigation, a des retombées socio-économiques de plus en plus importantes, outre qu'elle ouvre la perspective de nouvelles activités commerciales.

3. L'administration et le financement des questions spatiales en Finlande se font de manière centralisée: interviennent principalement l'Agence nationale des technologies (www.tekes.fi) et l'Académie de Finlande (www.aka.fi), le Comité finlandais des affaires spatiales assurant un rôle général de coordination. Ce comité, créé en 1985, se compose de représentants de différents ministères, ainsi que du monde de l'industrie, des sciences et de la recherche, et des utilisateurs des applications spatiales.

4. La Finlande est membre de plein droit de l'Agence spatiale européenne (ESA) depuis 1995, et celle-ci est, pour la Finlande, le principal forum international pour ce qui est des activités de recherche/développement dans le domaine de l'espace. Actuellement, la Finlande prend part aux programmes scientifiques, de télécommunications et d'observation de la Terre de l'ESA, ainsi qu'aux programmes technologiques associés. Par ailleurs, dans le domaine des applications spatiales, la Finlande est membre de l'Organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques (Eumetsat), de l'Organisation européenne des télécommunications par satellite (Eutelsat), de l'Organisation internationale des télécommunications par satellite (Intelsat), et de l'Organisation internationale des services satellites mobiles (Inmarsat). La Finlande participe au développement du programme Union européenne-ESA de navigation par satellite (Galilée), lancé en juin 1999. Elle a aussi joué un rôle actif à la troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III), tenue à Vienne en juillet 1999.

Objectifs nationaux des activités spatiales

5. A la demande du Conseil d'État, le Comité finlandais de l'espace a réexaminé la stratégie nationale de recherche-développement dans le domaine spatial. La nouvelle stratégie² a été publiée en mars 1999 et se fonde sur les principaux objectifs nationaux ci-après:

a) Le niveau internationalement élevé atteint par la Finlande dans le domaine des sciences spatiales sera maintenu en participant aux principaux projets scientifiques menés en collaboration internationale;

b) L'utilisation des méthodes émergentes de télédétection par satellite sera étendue à la collecte de données et aux systèmes d'information géographique du secteur public. La commercialisation sera

² Activités spatiales en Finlande, stratégie nationale et objectifs de développement, Ministère du commerce et de l'industrie, Rapport de l'Agence nationale des technologies, juillet 1999 (ISBN 952-9621-49-9).

par ailleurs stimulée en développant la dotation en ressources extérieures des services du secteur public;

c) La compétitivité industrielle sera renforcée dans les secteurs de croissance des télécommunications par satellite;

d) Le développement de nouvelles applications dans les domaines de la navigation et de la localisation sera encouragé. La participation au programme de développement du système de navigation par satellite GNSS-2 (ESA Galileosat) sera poursuivie;

e) La compétitivité de l'industrie spatiale sera renforcée en vue d'élargir les marchés à l'extérieur des pays membres de l'ESA;

f) Dans les domaines de la recherche et de la coopération internationale, l'accent sera placé sur les programmes de l'ESA et de l'Union européenne, ainsi que sur les activités bilatérales de recherche avec les pays membres de l'ESA et de l'Union européenne, et avec les États-Unis d'Amérique;

g) Les activités nationales viendront appuyer l'expansion de l'utilisation des technologies spatiales et de leurs applications en renforçant la compétitivité technologique et l'utilisation des cadres internationaux d'action coopérative.

6. Étant donné les objectifs nationaux susmentionnés, les besoins estimatifs de financement public des activités spatiales, exprimés en millions de dollars, s'établissent comme suit:

Année	1998	1999	2000
Sciences spatiales	9,5	9,6	12,9
Téledétection	18,3	18,5	19,7
Télécommunications par satellite	2,5	1,6	1,6
Navigation et positionnement par satellite	2,2	2,9	7,2
Matériel et technologies spatiales	7,2	7,2	7,7
Cotisations à l'ESA	2,3	2,3	3,6
Réglementation et administration nationales	0,7	0,7	0,7
Total	42,7	42,8	53,4

7. Pour complément d'information, veuillez vous adresser à:

Finnish Space Committee/National Technology Agency

P.O. Box 69

FIN-00101 Helsinki

Finlande

Téléphone: (358)(10)521 5852

Télécopie: (358)(0)521 5901

URL: <http://www.tekes.fi/space>

IRLANDE

[Original: Anglais]

L'Irlande n'a pas de programme spatial national particulier, ayant choisi de participer au programme de l'Agence spatiale européenne, à l'Union européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques et à l'Organisation européenne des satellites de télécommunications. Elle prend aussi part, dans une certaine mesure, aux activités de téledétection que mène le Centre de recherche

conjointe de l'Union européenne. En outre, il existe une coopération bilatérale occasionnelle entre des équipes de recherche scientifique irlandaises et des équipes d'autres pays (par exemple des États-Unis d'Amérique et de la Fédération de Russie) dans le cadre de missions scientifiques dans l'espace.

ISRAËL

[Original: Anglais]

Les principales activités de l'Agence spatiale israélienne au cours de l'année 1998 ont été les suivantes:

- a) Lancement du satellite étudiants Technion (TECHSAT Gurwin) le 10 juillet 1998 depuis le cosmodrome de Baïkonour, au Kazakhstan, au moyen du lanceur ukrainien Zenit;
- b) Préparatifs pour le transfert du télescope israélien dans l'ultraviolet (TAUVEX) au satellite russe d'étude du spectre Roentgen gamma. (SRG);
- c) Poursuite des activités courantes au moyen du satellite israélien géostationnaire de télécommunications (AMOS) et du satellite de télédétection OFEQ;
- d) Réception et diffusion normales d'images de télédétection du système pour l'observation de la Terre (SPOT) et des satellites européens de télédétection (ERS);
- e) Organisation d'un atelier scientifique bilatéral Israël-France sur l'espace: partage d'idées pour des possibilités futures de coopération scientifique;
- f) Poursuite de l'appui, par l'Agence spatiale israélienne, aux scientifiques israéliens effectuant des recherches dans le domaine des applications de la télédétection et des mesures du mouvement des plaques tectoniques en utilisant les systèmes de positionnement mondial par satellite, etc.;
- g) Poursuite des préparatifs scientifiques pour l'expérience israélienne sur les poussières en Méditerranée (MEIDEX), qui devrait prendre place en 2001 à bord de la navette spatiale de l'Administration nationale pour l'aéronautique et l'espace des États-Unis, et qui devrait être exploitée par un astronaute israélien;
- h) Poursuite d'autres activités, comme il l'a été indiqué lors de la troisième conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III) (voir document A/CONF.184/AB/9).

MALAISIE

[Original: Anglais]

A. Introduction

1. Compte tenu des avantages immenses des technologies spatiales et de l'impact potentiel spectaculaire qu'elles pourraient avoir sur tous les aspects de la vie, la Malaisie est déterminée à développer et à faire avancer les sciences spatiales et l'application des techniques correspondantes.

B. Les programmes stratégiques

1. Droit de l'espace

2. En qualité de nouvel acteur dans le domaine spatial, la Malaisie doit se doter d'une infrastructure juridique pour guider sa participation future dans ce domaine. Les traités et conventions et autres instruments internationaux sont en attente de l'approbation du gouvernement. L'adhésion de la Malaisie au régime de contrôle de la technologie balistique est aussi à l'étude.

2. *Équipe spéciale IUT (Malaisie)*

3. Dans le cadre de l'équipe spéciale IUT Malaisie, quatre groupes de travail ont été constitués; ils travaillent sur les étalons de fréquence et de temps, la radioastronomie, les sciences spatiales, et la télédétection.

3. *La politique spatiale de la Malaisie*

4. L'Agence spatiale de Malaisie (MASA) devait être constituée à la fin de 1999, et il lui appartiendra par la suite d'approuver la politique spatiale de la Malaisie.

C. La Terre et son environnement

1. *Applications de télédétection*

5. Les données de télédétection ont été utilisées pour des applications en foresterie dès les années 70. Actuellement, l'usage de l'imagerie de télédétection est devenue courante.

6. Cherchant à rendre pleinement opérationnelle l'utilisation des données de télédétection et les technologies associées, comme les systèmes d'information géographique (SIG) et le positionnement par satellite dans le pays, un programme national de gestion des ressources et de l'environnement a été lancé sous les auspices du Centre malais de télédétection (MACRES) afin d'établir une base de données opérationnelle sur les données intégrées de télédétection se rapportant aux ressources naturelles et à l'environnement, à l'échelon national, afin d'appuyer la planification et les processus décisionnels. Ce programme regroupe trois sous-systèmes: a) un sous-système d'extraction de données satellitaires; b) un sous-système de modélisation spatiale utilisant les SIG et un système expert; et c) un sous-système d'aide à la décision. L'accent est placé sur le développement de technologies en vue d'applications dans les domaines suivants: agriculture, foresterie, géologie, hydrologie, environnement, zones côtières, milieu marin, topographie et aspects socio-économiques. Jusqu'ici, les principaux résultats du programme sont les suivants: a) développement d'applications de télédétection et des SIG pour la surveillance des incendies de forêt, la surveillance des bassins hydrographiques et la détection de changements dans les zones forestières; et b) le développement d'une base de données et d'outils d'aide à la décision dans le cadre du système national de gestion des ressources et de l'environnement.

7. Les pays d'Asie du sud-est ont fréquemment à souffrir de voiles de fumée provoqués par les incendies de forêt et l'incinération à découvert de déchets agricoles. L'épisode de brumes de fumée entre juillet et octobre 1997 a été la plus grave des catastrophes environnementales enregistrées ces dernières années, et s'est traduit par des pertes économiques considérables et des répercussions sanitaires qui n'ont pas été quantifiées encore en Malaisie et dans les pays voisins. Pour parer à ce type de phénomène, un plan général de gestion des incendies de forêt a été lancé, en intégrant les données de télédétection et les techniques de SIG afin d'aider le gouvernement à mettre en place un système opérationnel de gestion des incendies de forêt. Ce plan compte trois composantes: a) un système d'alerte rapide; b) un système de détection et de suivi; et c) un ensemble de mesures et de procédures d'atténuation des conséquences. Le système d'alerte rapide vise à produire des cartes qui indiquent les zones où risquent de se déclarer des incendies de forêt. La composante détection et suivi est assurée par les satellites d'observation de la Terre, tels les satellites du système pour l'observation de la Terre (SPOT) et les satellites météorologiques comme ceux de l'Administration nationale des océans et de l'atmosphère (NOAA) des États-Unis d'Amérique ainsi que par une surveillance au sol afin de produire des informations en temps quasi réel sur la localisation exacte et l'étendue des incendies de

forêt et des brûlis. La composante mesures et procédures d'atténuation des effets se traduit par des activités interorganisations mises en œuvre par un Centre de gestion et de coordination de la lutte contre les incendies de forêt.

8. Si la MACRES est la principale agence chargée des applications de la télédétection, des recherches dans ce domaine sont aussi menées par les universités, notamment l'Université de technologies de Malaisie (UTM), l'Université Putra Malaysia (UPM) et l'Université Kebangsaan Malaysia (UKM). Les institutions qui utilisent les données de télédétection sont notamment l'Institut de recherche et de développement agricole de Malaisie (MARDI) et l'Institut de recherche forestière de Malaisie (FRIM).

9. Les recherches effectuées au Département de la télédétection de l'UTM portent sur la bathymétrie, les caractéristiques du fond de l'océan, la cartographie des indices de végétation, la température de la surface de l'océan, la cartographie de la végétation marine, l'étude des zones sujettes aux glissements de terrain, la surveillance des nappes d'hydrocarbures, et la cartographie de l'utilisation des terres.

10. Le Centre de télédétection et les systèmes d'information géographique de l'UPM mènent des programmes de recherche sur un système de gestion de la surface des routes, un système d'information sur les accidents de la route, la gestion des zones côtières, les ressources pour l'irrigation et les changements dans l'environnement.

11. Les applications de la télédétection dans le secteur forestier menées par le FRIM portent notamment sur les inventaires forestiers, la cartographie, la remise en état des ressources, et leur suivi. La télédétection dans les hyperfréquences devrait améliorer la couverture de certaines zones difficiles. Au MARDI, les recherches ont porté sur la surveillance des cultures et l'inventaire des ressources en terres, tandis que les recherches actuelles portent, notamment, sur la modélisation spatiale pour le développement agricole régional et la caractérisation des espèces végétales.

12. Plusieurs sociétés proposant des services dérivés des applications de la télédétection se sont constituées. Une station sol de réception d'images optiques et radars est actuellement en construction sous la coordination du MACRES.

2. Météorologie

13. La Malaisie compte six stations sol de réception de données météorologiques transmises par satellite, exploitées par le département de la météorologie, et notamment une station de transmission d'images haute résolution, trois stations d'exploitation de données de résolution moyenne, et deux stations des utilisateurs des données secondaires, qui reçoivent et traitent les données provenant des satellites météorologiques géostationnaires de la NOAA. Les applications actuelles des données des satellites météorologiques et le traitement des images ont vocation d'appuyer les services opérationnels de prévisions météorologiques, d'alerte et autres applications, y compris l'identification des types de nuages, l'estimation de l'altitude du sommet des nuages, la détection des systèmes météorologiques, le suivi de l'évolution des systèmes nuageux, la détection des incendies de forêt, des panaches de fumée et des brumes de fumée, et l'établissement d'un indice de végétation permettant d'évaluer le rendement des cultures.

14. Les plans futurs portent notamment sur l'élargissement des applications à la détection et à la description des nuages de cendres volcaniques, à l'évaluation des effets des inondations, à l'estimation des précipitations et à la détection des nappes d'hydrocarbures.

3. Physique de l'atmosphère

15. L'UPM et l'Université Sains Malaysia (USM) mènent des recherches en physique de l'atmosphère. La première traite plutôt de la pollution atmosphérique, tandis que l'USM effectue des recherches sur l'ozone stratosphérique dans le pays, ce depuis plus de 10 ans.

D. Communications par satellite et positionnement mondial

1. Télécommunications

16. Binariang Satellite Systems Sdn Bhd (BSS) est propriétaire et exploitant du premier système régional de satellites dénommé MEASAT (Malaysia East Asia Satellite), qui fournit une couverture optimale à la région de l'Asie de l'est. Le système MEASAT se compose de deux plates-formes HS376 construites par la Hughes Space and Communications Company.

17. MEASAT-1, système satellite avancé hybride à 12 transpondeurs en bande C et cinq transpondeurs en bande Ku, a été lancé le 13 janvier 1996 (date en Malaisie) de Kourou, en Guyane française, par Arianespace. Positionnée par 91,5°E, son empreinte bande C couvre la majeure partie de l'Asie de l'est (qui comprend les pays et territoires suivants: Philippines, Cambodge, République démocratique populaire Lao, Myanmar, Singapour, Thaïlande, Vietnam, certaines zones du sud de la Chine, la région autonome de Hong Kong, et Taiwan, province de Chine, ainsi que la Malaisie, le nord de l'Australie, Guam et la Papouasie-Nouvelle Guinée.

18. MEASAT-2 a été lancé le 14 novembre 1996 (date en Malaisie). Il comporte quatre transpondeurs de 72 MHz dans la bande C et neuf transpondeurs de 48 MHz dans la bande Ku. Positionné à 148°E, MEASAT-2 assure une télédiffusion fiable en bande C et des services de télécommunications pour l'Asie de l'est, l'Australie orientale, Guam et la zone continentale des États-Unis via Hawaii.

19. La capacité en bande Ku du système MEASAT (MEASAT-1 et MEASAT-2) permet d'offrir des services fiables de télédiffusion directe à l'utilisateur pour la Malaisie orientale et occidentale, l'Inde, l'Indonésie (Sumatra et Java), les Philippines, le Vietnam, Taiwan (province de Chine) et l'Australie orientale. Il permet d'assurer des services de télécommunications et de télédiffusion point à point et de point à multipoints dans sa zone de couverture. La télémétrie, la poursuite et le contrôle sont suivis depuis le Centre de contrôle des satellites MEASAT situé à Pulau Langkawi, une île au large de la côte nord-ouest de la péninsule malaise, qui a été désignée pour être le centre aérospatial national.

20. Telekom Malaysia, la plus grande société de télécommunications malaise, utilise les systèmes satellites INTELSAT situés dans les secteurs orbitaux 177°E, 180°E, 60°E et 62°E pour les télécommunications internationales publiques commutées, y compris le service de base Internet et les services de télédiffusion. Il a aussi accès aux systèmes satellites régionaux MEASAT et PALAPA pour les applications locales et aux systèmes ASIASAT, PANAMSAT et APSTAR pour les services de télédiffusion. Associée à une entreprise agissant en partenariat, Telekom Malaysia offre des services Iridium.

21. Les services satellites actuels offerts par Telekom Malaysia sont les suivants: un réseau public international commuté utilisant des systèmes à débit de données intermédiaires (IDR) et un système multiple en temps partagé (LCTDMA); des services de terminal à très petite ouverture (VSAT) pour les applications locales et internationales; et des services de télévision par satellite avec notamment des activités de télédiffusion, de collecte de dépêches numérisées par satellite (DSNG) et de liaisons télévisuelles.

22. Une troisième grande société de télécommunications CELCOM, offre des services Orbcomm. Une station sol est désormais opérationnelle à Kijal, Terengganu, sur la fréquence VHF 137-150,5 MHz. La zone couverte, d'un diamètre de 3000 miles, comprend la Malaisie, Singapour et Brunei Dar Es-Salam. Les services commerciaux ont été officiellement lancés en juillet 1999. Les

applications caractéristiques en sont la collecte de données sur les cours d'eau, la surveillance des crues et la gestion des flottes en mer.

2. Positionnement mondial et cartographie

23. Le projet d'établissement d'une carte nationale composée d'images satellites lancé en 1977 utilise le positionnement par satellite pour la définition de points de contrôle au sol nécessaires pour la correction géométrique des images satellites. Jusqu'ici, le projet a donné naissance à une base de données hydrographiques et topographiques, de tracés des limites administratives de zones sélectionnées, et 14 points de contrôle au sol ont été définis.

24. L'utilisation commerciale du système de positionnement par satellite NAVSTAR (GPS) est actuellement limitée à quelques rares opérations de transport. Son utilisation pour la cartographie, les études scientifiques et les loisirs gagne néanmoins rapidement en volume, et le positionnement mondial offre un des plus grands potentiels d'utilisation commerciale dans le domaine des technologies spatiales en Malaisie.

E. Technologies satellites et charges utiles

1. Microsatellites

25. Compte tenu du fort potentiel d'applications et du caractère financièrement avantageux des petits satellites, la Malaisie s'est engagée dans la recherche et le développement de tels satellites pour en exploiter de manière novatrice les avantages.

26. La Malaisie a construit son premier microsatellite, TiungSAT-1, en collaboration avec l'Université du Surrey (Royaume-Uni). Portant le nom d'un mainate chanteur, le satellite fonctionnera dans les fréquences radio amateurs et embarquera des systèmes à stockage et restitution et des systèmes de télédétection. Un système météorologique imageur de la Terre, d'une résolution de 1.200 m, accompagne trois caméras multispectrales à champ étroit d'une résolution de 80 m à une altitude de 700 km. TiungSAT embarque aussi un dispositif expérimental de dépôt de l'énergie cosmique. Le satellite attend un lancement en tant que charge auxiliaire à bord d'une fusée Zenit II pour être placé en orbite héliosynchrone. Le lancement du satellite a été très retardé, premièrement en raison de l'indisponibilité de possibilités de lancement de petits satellites dans le monde, et deuxièmement, après qu'un lanceur ait été trouvé, à cause des incertitudes relatives au lanceur lui-même.

2. Constellation de satellites

27. La conception d'une constellation de satellites sur orbite équatoriale basse est désormais lancée sous la coordination d'une société d'État, Astronautic Technology Sdn Bhd (ATSB) qui a été constituée dans le cadre de la Division des études en sciences spatiales (BAKSA) en vue de la construction de TiungSAT-1.

3. Installations de développement des technologies satellitaires

28. Des installations spécialisées de développement des technologies satellitaires sont en place auprès d'ATSB, UKM, UTM et USM. D'autres organisations disposent d'installations associées à la construction de satellites, à savoir le Centre national de conception aéronautique, l'Institut malais de normalisation et de recherche industrielle (SIRIM), l'Institut malais de micro-électronique (MIMOS) et le Parc technologique de Malaisie (TPM).

29. Il convient de mentionner que la pénurie de possibilités de lancement de petits satellites risque dans l'avenir de porter préjudice à l'utilité de ce type d'engins. Par ailleurs, les lancements coûteux sont un gros obstacle, et limitent le nombre des pays capables de développer et de faire avancer la

technologie des petits satellites. Un effort à l'échelle mondiale est nécessaire pour résoudre ce problème pour que les petits satellites conservent leurs attraits distinctifs.

4. Charges utiles scientifiques

30. Une expérience scientifique malaise a été embarquée à bord du microsatellite SUNSAT de l'Université de Stellenbosch.

F. Formation et éducation

I. Ateliers

31. La Malaisie a accueilli plusieurs ateliers régionaux de formation à la télédétection. Les participants sont venus de divers pays, notamment les suivants: Brunei Dar Es-Salam, Indonésie, Philippines, Singapour, Thaïlande, Vietnam et Malaisie, tandis que les experts qui ont animé les formations venaient d'Australie, du Canada, de France, du Japon et des Pays-Bas.

32. Des ateliers de formation à la technologie des satellites ont été organisés par BAKSA et ATSB avec des experts d'Afrique du sud, des États-Unis d'Amérique, de la Fédération de Russie, d'Inde et du Royaume-Uni.

2. Formations universitaires

33. L'UTM propose une licence en télédétection. Elle propose aussi des enseignements de maîtrise, tout comme l'UPM. D'autres universités, notamment l'UKM et l'Universiti Malaya (UM) offrent divers cours de formation à la télédétection du niveau de la licence.

34. Des enseignements en astronomie et en astrophysique sont proposés par l'UKM et l'UM en premier et deuxième cycles universitaires, ce premier établissement proposant des formations plus avancées par ailleurs. Des diplômes en génie aérospatial, portant sur divers aspects de l'aéronautique, sont proposés à l'UTM, à l'UPM et à l'USM, tandis que l'UKM propose des cours spécialisés, du niveau de la licence et de niveaux plus avancés en génie des télécommunications. Malgré ces possibilités de formation sur place, de nombreux étudiants continuent d'aller étudier ces spécialités au Royaume-Uni, aux États-Unis, et en Australie.

3. Enseignement des sciences spatiales

35. Les sciences spatiales sont une matière obligatoire dans les établissements scolaires en sixième et en neuvième années. Elles constituent un élément important des activités périscolaires et les clubs d'astronomie abondent dans toutes les écoles du pays. Des activités éducatives sont aussi menées par des clubs d'amateurs, comme la Société planétaire de Malaisie et la Société astronomique de Malaisie.

36. La Malaisie possède trois planétariums, dont deux en Malaisie péninsulaire et un en Malaisie orientale. Un quatrième est prévu pour cette dernière région. Le planétarium national de Kuala Lumpur, administré par BAKSA, organise des cours à l'intention des enseignants et du public, et organise régulièrement des activités éducatives sur les sciences spatiales à l'intention des enseignants, des étudiants, des spécialistes et du grand public. Il publie des magazines, des bulletins, des ouvrages et des brochures de façon régulière.

G. Coopération internationale et régionale

37. La Malaisie poursuit une politique d'ouverture en matière de collaboration dans le domaine des sciences et des technologies. Pour ce qui est de la technologie des satellites, une coopération a été établie avec le Royaume-Uni, les États-Unis, la Fédération de Russie, l'Afrique du sud, l'Inde, le

Brésil et la République de Corée. Les programmes futurs feront intervenir l’Australie, le Japon, l’Allemagne, l’Italie, Singapour, la France et certains pays africains.

38. Des liens étroits ont d’ores et déjà été établis avec les membres de l’Association des États de l’Asie du Sud-Est (ANASE) en vue de la formation à la télédétection et du développement des techniques correspondantes, ainsi qu’en vue du renforcement des réseaux actuels entre les stations de réception au sol de données satellites et de distribution des données dans la région. Une coopération étroite associe aussi les membres de l’ANASE pour ce qui est du suivi et de la prévention des brumes de fumée. Des projets bilatéraux de télédétection ont été mis en œuvre avec l’Agence spatiale européenne et l’Union européenne, le Canada, la Chine, les États-Unis et le Japon.

39. Une coopération internationale et des coentreprises ont été instituées par les prestataires de services de télécommunications par satellite du pays, comme il a déjà été indiqué.

H. Conclusions

40. Consciente d’être une nouvelle venue dans le domaine spatial et des limites de ses ressources, la Malaisie recherchera activement une coopération internationale pour tous les aspects des activités spatiales, tout en cherchant vigoureusement à développer ses capacités endogènes.

PAYS-BAS

[Original: Anglais]

A. Introduction

1. Les activités spatiales aux Pays-Bas sont le fait d’une large gamme d’entreprises scientifiques, et s’étendent à l’utilisation de missions spatiales et l’application de produits et de données spatiales dans une large palette de projets terrestres. Les entreprises industrielles, les laboratoires et les institutions des Pays-Bas participent activement à divers projets spatiaux dans les domaines des sciences, de la télédétection, des communications, des vols spatiaux habités, du transport spatial et des technologies correspondantes. Les différents acteurs développent et construisent des instruments complexes et des sous-systèmes pour les missions spatiales et les lanceurs, dans le cadre de contrats avec l’Agence spatiale européenne, l’Administration nationale de l’aéronautique et de l’espace des États-Unis (NASA), le Centre national d’études spatiales français (CNES), l’Agence spatiale italienne (ASI), l’Organisation européenne pour l’exploitation des satellites météorologiques (EUMETSAT), divers groupes industriels internationaux et d’autres organisations. Les universités, instituts scientifiques et établissements industriels des Pays-Bas sont activement engagés dans divers domaines, notamment l’astronomie, la météorologie, la télédétection, la recherche sur l’environnement, la gestion de l’eau, les communications, les sciences de la matière et les sciences de la vie. Le bref exposé qui suit fait le point de certains aspects des activités spatiales aux Pays-Bas. Les activités nationales les plus importantes en ce qui concerne les programmes scientifiques, les instruments de télédétection et les projets technologiques nationaux seront évoquées. L’ESA est d’une très grande importance pour les Pays-Bas, et certains des produits importants fournis par les Pays-Bas dans le cadre de projets de l’ESA seront particulièrement mis en évidence.

B. Politiques, budgets et marchés

2. La politique spatiale nationale est fondée sur trois objectifs associés. Le premier a trait à l’industrie et à la technologie, le deuxième aux utilisateurs et le troisième volet a trait aux politiques. Le premier objectif consiste à entretenir et à développer une capacité de connaissances de haute qualité, tant dans l’industrie que dans les instituts de recherche. Deuxièmement, la promotion de l’utilisation des données dérivées des programmes spatiaux occupe une place importante, de même que le dialogue entre utilisateurs actifs et utilisateurs potentiels d’une part, et auteurs de projets

spatiaux d'autre part. Cette politique exploite pleinement les applications potentielles des activités spatiales et l'investissement qui leur est consacré. Le troisième objectif que poursuit la politique spatiale des Pays-Bas est la coopération européenne, pour exercer dans la pratique la responsabilité collective de la résolution des problèmes mondiaux, par exemple dans les domaines de la protection de l'environnement et de la climatologie.

3. Les programmes spatiaux des Pays-Bas reçoivent des financements de six grands ministères. Le budget moyen des activités spatiales s'est élevé, ces dernières années, à 250 millions de florins néerlandais (soit environ 120 millions d'euros). La majeure partie du budget spatial du pays (65 pour cent) est consacrée au financement des programmes de l'ESA. Les Pays-Bas participent également à des programmes d'EUMETSAT. Environ 25 pour cent du budget spatial du pays sont consacrés à la recherche spatiale dans le cadre national, aux projets de technologie et aux projets de coopération avec des organismes tels la NASA, le Centre aérospatial allemand (DLR), le CNES et l'Asie. En outre, le marché commercial des produits spatiaux néerlandais se développe. Au cours des dernières années, le pays s'est fortement investi dans des projets spatiaux tant internationaux que commerciaux, en produisant des systèmes tels des panneaux solaires, des boîtes à gants et des instruments de télédétection. Nombre de ces instruments et éléments ont été développés dans le cadre des programmes de l'ESA.

4. Des scientifiques néerlandais ont fourni des instruments pour les satellites de la NASA et de l'ESA, tandis que l'industrie nationale a participé au développement de véhicules de lancement et à des projets de satellites. Depuis 1969, lorsque le gouvernement a approuvé le projet de satellites astronomiques néerlandais (ANS), et créé l'Agence néerlandaise pour les programmes aérospatiaux (NIVR) en tant qu'Agence spatiale nationale, les activités spatiales ont comporté plusieurs projets nationaux, pour la plupart menés en coopération avec un ou deux autres pays. Les autres activités menées dans le cadre national comprennent un programme de technologie spatiale, administré par la NIVR, et un programme de sciences spatiales administré par l'organisation de la recherche spatiale néerlandaise (SRON). Toutefois la majorité des activités liées à l'espace sont exécutées dans le cadre des programmes de l'ESA. La contribution moyenne des Pays-Bas au fonctionnement de l'ESA s'élève actuellement à environ trois pour cent du budget total de cet organisme. Outre qu'ils sont membres de l'ESA, les Pays-Bas sont aussi membres de plusieurs organisations spatiales internationales dans le domaine de l'exploitation des satellites, par exemple d'EUMETSAT (météorologie), de l'Organisation internationale des communications mobiles par satellite (INMARSAT) (dans le domaine de la navigation et des télécommunications), et de l'Organisation européenne des satellites de télécommunications (EUTELSAT) et de l'Organisation internationale des satellites de télécommunications (INTELSAT) (communications).

C. Organisation

5. Plusieurs ministères sont parties prenantes dans le domaine de l'espace et de ses applications. Au sein du gouvernement, le ministère des Affaires économiques, étant responsable des politiques technologiques, exerce des attributions de premier rang pour ce qui est de la politique spatiale. Celle-ci est définie dans le cadre du Comité interministériel de l'espace (ICR), auquel tous les ministères concernés sont représentés. L'ICR compte trois membres ayant statut consultatif: le NIVR, le SRON et le Conseil néerlandais de télédétection (BCRS). Une division du NIVR agit en qualité d'agence spatiale nationale. Elle exerce les fonctions de point focal national pour l'espace et elle a pour objectif spécifique de promouvoir les activités industrielles. Elle administre directement les projets spatiaux nationaux et multilatéraux ainsi que les programmes de technologie. Le NIVR participe au suivi des programmes spatiaux européens. Le SRON est chargé du programme de recherche spatiale national. Il est actif dans les domaines de l'astrophysique, de l'astronomie et de l'observation de la Terre. Le SRON coordonne aussi les activités nationales de recherche spatiale, y compris la télédétection et la recherche sur la microgravité. Le BCRS a pour tâche de coordonner et de mettre en route l'utilisation pratique élargie des données d'observation de la Terre. La coopération industrielle dans le domaine de l'espace, y compris celle des instituts de recherche, s'exerce dans le cadre de l'Organisation néerlandaise de l'industrie spatiale (NISO). Le Laboratoire aérospatial national (NLR) est un

établissement de recherche spécialisé dans les domaines de l'aéronautique et des technologies spatiales. Fokker Space est le principal acteur industriel du pays dans le domaine spatial. En outre, plusieurs secteurs industriels de haute technologie exercent un rôle important dans ce domaine.

D. Activités nationales

6. Pour permettre à l'industrie et aux communautés d'utilisateurs de régler d'aussi près que possible leurs activités sur les programmes de l'ESA, les entreprises industrielles et les instituts des Pays-Bas mènent un certain nombre d'activités d'appui. Dans le cadre de son programme de technologies spatiales (NRT), le NIVR stimule la recherche technologique industrielle afin de donner aux entreprises un point de départ technologique solide pour les programmes spatiaux internationaux. Le SRON a un budget pour la recherche scientifique et pour la construction d'instruments destinés aux sciences spatiales et à l'observation de la Terre. Il existe aussi des programmes spécifiques destinés aux utilisateurs pour stimuler l'utilisation des données d'observation de la Terre. Enfin les Pays-Bas coopèrent avec d'autres pays à des projets multilatéraux. Certains de ces projets, à savoir les satellites ANS, le satellite astronomique dans l'infrarouge (IRAS) et le satellite astronomique dans les rayons X (SAX) ainsi que le spectromètre d'absorption à balayage et prise d'images pour la cartographie de l'atmosphère (SCIAMACHY) et l'instrument de mesure de l'ozone (OMI), seront exposés plus en détail.

1. Programme de technologies spatiales de l'Agence néerlandaise pour le programme aérospatial

7. Dans le cadre de son programme de technologies spatiales, le NIVR appuie le développement national des technologies spatiales. Les études portent sur les domaines prioritaires pour les Pays-Bas dans les domaines suivants: structures, panneaux solaires, charges utiles, télédétection, robotique, traitement des données et propulsion. Chaque année, plus de 100 projets technologiques spécialisés sont menés sur les assemblages de panneaux solaires et les structures, les éléments de boîtes à gants, les instruments, les postes de travail et les outils de télédétection, les stations de travail de l'équipage, les interfaces homme-machine et les propegols. Plusieurs maquettes sur table et produits validés ont été développés et ont fait l'objet de démonstrations dans le cadre du NRT, à l'intention d'organismes tels l'ESA, la NASA, le CNES et le DLR, ainsi que pour des sociétés internationales comme MMS, DASA, Alenia, Aérospatiale, Technospazio, TRW et Boeing.

2. Programmes de recherche spatiale

8. Dans le cadre générique du SRON, des instruments scientifiques spatiaux ont été et continuent d'être développés pour l'astronomie gamma, X, infrarouge et submillimétrique pour les satellites ANS et IRAS, ainsi que pour divers projets de la NASA et de l'ESA. On peut citer à cet égard Solar Max, l'observatoire gamma, ESRO IV, TD-1, COS-B, l'explorateur international Soleil-Terre (ISEE-B), le satellite européen pour l'observation des rayons X (Exosat), Ulysses, l'observatoire spatial dans l'infrarouge (ISO), le SAX, la mission miroirs multiples pour l'étude des sources de rayonnement (XMM), le télescope Chandra et le télescope spatial dans l'infrarouge lointain (FIRST). Le SRON parraine aussi des expérimentations en cours dans le domaine de la microgravité et de l'observation de la Terre.

3. Projets nationaux de télédétection

9. De nombreux organismes, instituts et entreprises industrielles des Pays-Bas sont actifs dans le domaine de la télédétection. Le BCRS coordonne la plupart des projets de télédétection; le site Web NEONET décrit les plus importants de ces projets.

4. Projets en coopération

10. Le satellite astronomique néerlandais (ANS) d'une masse de 129 kg et stabilisé sur trois axes, ayant à son bord un dispositif d'expérimentation dans l'ultraviolet et trois dans le rayonnement X (l'un

d'eux pour le compte des États-Unis), a été lancé sur orbite polaire en août 1974. Il a pleinement atteint ses objectifs, à savoir étudier les jeunes étoiles chaudes et le rayonnement X mou et dur provenant de sources cosmiques. L'ANS est rentré dans l'atmosphère terrestre en juin 1977. Il a permis d'accroître la participation industrielle néerlandaise aux projets spatiaux et a aidé les scientifiques nationaux à conserver leur place dans la recherche astronomique.

11. Le satellite astronomique dans l'infrarouge (IRAS) est issu d'un projet conjoint Pays-Bas/États-Unis/Royaume-Uni. Les Pays-Bas (Fokker, Philips, Signaal, SRON et NLR, coordonnés par le NIVR) ont été responsables de la plate-forme spatiale, de la conception générale, de l'intégration, de l'essai et de l'instrument infrarouge. Les États-Unis se sont occupés du télescope infrarouge refroidi à l'hélium suprafluide, du traitement final des données et du lancement, tandis que le Royaume-Uni s'est chargé de l'exploitation du satellite et du traitement préliminaire des données. Ce satellite, d'une masse de 1080 kg, a été lancé sur une orbite polaire à 900 km d'altitude en janvier 1983, et a fonctionné avec succès jusqu'à épuisement de l'hélium de refroidissement en novembre 1983. L'IRAS a pleinement atteint ses objectifs, à savoir dresser un panorama complet de l'infrarouge céleste dans la longueur d'ondes de 8120 microns. Des groupes de travail scientifiques aux Pays-Bas, aux États-Unis et au Royaume-Uni continuent d'analyser les résultats des observations. Le satellite d'astronomie des rayons X (SAX) correspond à un programme Italie/Pays-Bas. Alenia Spazio est le principal partenaire, et Fokker Space a été chargé, avec un financement direct du NIVR, du système de commande d'orientation et de régulation d'orbite (AOCS). Fokker a construit les panneaux solaires dans le cadre d'un contrat distinct. Les instituts scientifiques italiens, SRON et l'ESA ont fourni les instruments scientifiques. SAX a été lancé de Cap Canaveral par une fusée Atlas-Centaure le 13 avril 1996. Le satellite observe les sources célestes de rayonnement X dans la large bande d'énergie de 0,1 à 300 keV afin d'effectuer une exploration systématique, intégrée et complète des sources galactiques et extragalactiques. Des appareils photographiques à grand champ, contribution des Pays-Bas, ont permis de localiser très précisément des bouffées de rayons gamma.

5. Instruments

12. Le spectromètre d'absorption à balayage et prise d'images pour la cartographie de l'atmosphère (SCIAMACHY) est un spectromètre de pointe extrêmement précis. Le projet est une coproduction trilatérale, mené par NIVR et son homologue allemand DLR, tandis que la Belgique apporte son appui au projet en développant l'un des sous-systèmes. SCIAMACHY sera embarqué sur la plate-forme polaire ENVISAT-1, dont le lancement est prévu en 2000. Ce spectromètre effectuera des mesures continues des gaz traces dans la troposphère et la stratosphère afin de permettre de mieux comprendre les processus complexes, tant physiques que chimiques, dans l'atmosphère qui sont liés à l'effet de serre et à l'appauvrissement de la couche d'ozone. L'instrument néerlandais de mesure de l'ozone (OMI) permet de suivre les processus chimiques dans la haute et la basse atmosphère qui sont déterminants des mesures de réchauffement mondial et de la modélisation des climats. L'OMI est l'un des quatre instruments qui participeront à la mission de la NASA d'observation terrestre des systèmes chimiques (EOS CHEM). Il s'agit d'un spectromètre imageur basé sur un dispositif à transfert de charge (CCD) d'observation et de mesure de l'ozone et des gaz traces associés dans l'ultraviolet, le visible et proche infrarouge. Fokker Space et TPD construiront l'instrument, tandis que des sociétés finlandaises apporteront aussi une contribution. La mission CHEM (dont le lancement est prévu pour 2003) procurera des mesures de l'ozone, de l'acide chlorhydrique, du radical hydroxyle et de la vapeur d'eau.

6. Petit satellite SLOSHSAT

13. Le petit satellite SLOSHSAT devant procéder à des expériences de dynamique des fluides en microgravité (SLOSHSAT-FLEVO) sera lancé en 2000. Le programme SLOSHSAT est coordonné entre l'ESA et le NIVR. Le principal partenaire est le Laboratoire national d'aérospatiale (NLR) des Pays-Bas avec la participation de Fokker Space, Verhaert et Newtec (Belgique), Rafael (Israël) et la NASA. Le satellite, d'une masse de 115 kg, sera mis en orbite par une structure porteuse "Hitchhiker-C" de la navette spatiale pour étudier la dynamique des fluides en faible gravité. La mission consistera

essentiellement à exciter un réservoir partiellement rempli de liquide. Le principal objectif de cette mission est d'obtenir des données expérimentales pour vérifier les modèles existants de dynamique des fluides.

E. Participation des Pays-Bas aux programmes de l'Agence spatiale européenne

14. Les activités de l'ESA se subdivisent en deux catégories, à savoir les programmes obligatoires et les programmes facultatifs. Les programmes menés dans le cadre du budget général et le programme scientifique sont obligatoires. Les Pays-Bas contribuent en tant que membre à part entière de l'ESA aux programmes obligatoires au prorata du produit national brut, et actuellement leur contribution s'élève à 4,7 pour cent du budget de l'ESA. Les programmes facultatifs portent sur des domaines tels l'observation de la Terre, les télécommunications, le transport spatial et les vols spatiaux habités. La participation des Pays-Bas à ces projets est diversifiée, et se monte en moyenne à trois pour cent du budget de l'ESA.

1. Programmes obligatoires

15. Les programmes du budget général rassemblent les activités fondamentales de l'ESA, par exemple les études systèmes pour les projets futurs, le programme de recherche technologique, les investissements techniques partagés, les systèmes d'informations et les programmes de formation. Dans le cadre de ce programme, les entreprises industrielles des Pays-Bas ont entrepris plusieurs études importantes dans les domaines de la robotique, de l'informatique, de propulsion, et autres disciplines. Les instituts et les entreprises des Pays-Bas participent aussi activement à divers programmes scientifiques de l'ESA. Les programmes actuels sont décrits dans le plan à long terme intitulé Horizon 2000. Les scientifiques néerlandais exercent un rôle important dans des projets tels XMM et FIRST, tandis que les entreprises industrielles locales livrent de nombreux produits pour ces satellites, par exemple des instruments scientifiques pour TD et ISO, des commandes thermiques pour Giotto, des panneaux solaires pour Hipparcos, des commandes d'attitude pour ISO, et du matériel d'essai au sol pour XMM, Integral et Rosetta.

2. Programmes facultatifs

16. Depuis les années 70, les Pays-Bas participent avec Meteosat à divers programmes de l'ESA portant sur l'observation de la Terre. Dans les années 90, ERS-1 (lancé en 1991) et ERS-2 (lancé en 1995) ont été les précurseurs complexes d'une nouvelle génération de missions encore plus ambitieuses comme EN-VISAT, METOP et Meteosat – deuxième génération. Fokker Space et d'autres entreprises nationales ont pris part aux activités ERS en ce qui concerne la commande thermique et l'intégration et l'essai du module charge utile. La charge utile d'ERS-2 comprenait un nouvel instrument de mesure de l'ozone, appelé Expérience de surveillance de l'ozone à l'échelle du globe (GOME) auquel l'Institut de physique appliquée (TPD) de l'Organisation de la recherche scientifique appliquée (TNO), et d'autres instituts néerlandais ont participé. Les entreprises locales (Fokker Space, TPD et leurs sous-traitants) ont développé et construit des éléments importants de la plate-forme polaire qui porte EN-VISAT-1. Pour la mission EN-VISAT-1, les Pays-Bas participent au développement d'une large gamme d'instruments, par exemple le SCIAMACHY, le sondeur atmosphérique passif à interférométrie de Michelson (MIPAS) et le spectromètre imageur à moyenne résolution (MERIS). L'ESA a entrepris dès 1968 de développer des satellites de télécommunications et a depuis lancé le satellite d'essais orbitaux (OTS) en 1978, quatre satellites européens de télécommunications (ECS) et deux satellites européens de communication maritime (Marecs) (1983-1988), et le gros satellite Olympus (1989). ARTEMIS sera lancé en 2000. L'ESA met en œuvre des programmes de technologies afin d'étudier les besoins des missions futures. Les Pays-Bas contribuent à la plupart de ces programmes, par exemple à ARTEMIS (1,5 pour cent) et à ASTE (trois pour cent). Fokker Space a fourni les panneaux solaires équipant la plupart des satellites de télécommunications de l'ESA. TPD fournit les capteurs d'attitude, tandis que des entreprises comme Bradford et Satellite Services ont pris part au développement de composants, de capteurs et de matériel d'essai au sol.

17. L'ESA a entrepris le programme Ariane en 1973. Depuis le premier lancement, en 1979, quelque 120 lanceurs ont été réalisés, et environ 200 satellites ont été mis en orbite. Fokker Space et plusieurs sous-traitants nationaux (Genius Klinkenberg, Stork Aerospace et Polymarin) ont construit des éléments de structure externe, des berceaux moteurs et des coiffes pour Ariane-1, -2, -3 et -4. Le premier lancement réussi d'Ariane-5 a eu lieu en 1997. Fokker Space et ses partenaires produisent le berceau moteur d'Ariane-5. Les allumeurs et les démarreurs de turbopompes du moteur principal ont été développés et construits par SPE, APP et le Laboratoire de TNO à Prins Maurits. La participation des Pays-Bas aux programmes Ariane s'établit en moyenne à hauteur de 2,3 pour cent. En outre, les Pays-Bas participent à des projets technologiques tels le programme européen de recherche appliquée sur les systèmes futurs de transport spatial (FESTIP) et aux programmes de développement ultérieur d'Ariane-5.

18. Le programme Spacelab a représenté la première participation de l'ESA à des programmes de vols spatiaux habités. Ce programme a commencé en 1974, et 24 missions ont depuis été effectuées depuis le premier vol en 1983. L'ESA a participé à de nombreuses missions. Le spationaute néerlandais Ockels a effectué des expérimentations proposées par des scientifiques néerlandais et d'autres nationalités en 1985 à bord de la mission D1 Spacelab. Les entreprises industrielles néerlandaises ont construit le sas et la boîte à gants Biorack pour Spacelab. Au début des années 1990, plusieurs projets de vols habités ont été définis afin de développer et de construire des produits comme le bras télémanipulateur européen (ERA) et la boîte à gants pour la recherche en microgravité (MSG). Ces systèmes seront utilisés au cours de la phase initiale de développement de la station spatiale internationale (ISS). Des entreprises des Pays-Bas participent activement à ces projets. Fokker Space est le principal partenaire pour ce qui est de l'ERA, qui sera utilisé dans le segment russe de l'ISS pour manipuler les objets de grande taille, ainsi que pour l'inspection et le remplacement d'éléments. Bradford construira une partie importante de la MSG. Le programme des vols habités (MSP) a été lancé à l'issue de la Conférence ministérielle de 1995. Les projets MSP les plus importants sont l'élément orbital Columbus (COF), le véhicule de transfert automatique (ATV) et le programme d'utilisation. Par ailleurs, de petits projets doivent aussi être mentionnés, par exemple des charges utiles externes et des éléments des véhicules de sauvetage de l'équipage (CRV) pour lesquels des entreprises néerlandaises développeront les gouvernes. Des entreprises et des institutions des Pays-Bas contribueront à l'élément orbital Columbus en développant et en réalisant des mémoires de masse, des modules de logiciels et des soupapes, tandis que la principale contribution d'ATV sera la réalisation de panneaux solaires, d'installations de simulation et autres éléments constitutifs. En ce qui concerne les projets d'utilisation, les Pays-Bas apportent des installations, des instruments et des produits, tels les éléments de commande thermique, pour les installations utilisateurs et les activités d'aide à l'utilisateur. Les expériences européennes de recherche spatiale dans les domaines des sciences de la vie et de la mécanique des fluides en microgravité ont été effectuées à bord de Spacelab, dans le cadre de vols de fusées et d'autres missions spatiales. Les programmes actuels les plus importants de l'ESA sont conduites dans le cadre du Programme européen de recherche sur la microgravité (EMIR) et des installations de recherche en microgravité pour Columbus (MFC). Les scientifiques d'une douzaine d'universités et d'instituts de recherche néerlandais ont effectué plus de 30 expérimentations dans les domaines de la biologie, des sciences du vivant, de la physique et de la mécanique des fluides à bord de Spacelab et au moyen de modules de rentrée et de fusées sondes. Les entreprises des Pays-Bas ont construit plusieurs instruments et éléments: différents types de boîtes à gants, des appareils de mesure de la pression artérielle, des instruments biologiques (par exemple les modules cellules dans l'espace (CIS) et biopack), des éléments des installations pour l'étude de la mécanique des fluides et des segments appareils d'expérimentation.

19. Les programmes technologiques ci-après ont été définis pour divers programmes de l'ESA dans le domaine des télécommunications, de l'observation de la Terre et des véhicules de lancement: le programme de systèmes et de technologies de pointe (ASTP), le programme préparatoire d'observation de la Terre (EOPP), le FESTIP, et le programme général de technologies de soutien (GSTP). Les Pays-Bas participent à diverses hauteurs à ces programmes. Le GSTP est un programme général de technologies qui couvre pratiquement tous les projets de l'ESA. Les entreprises et les institutions des Pays-Bas (par exemple Fokker Space, NLR, Bradford, Stork and Origin) participent à

plus de 20 projets technologiques, par exemple : couteau thermique pour les batteries de panneaux solaires, installations de simulation, microscopes pour la recherche en microgravité, dispositifs biologiques, filtres biologiques, capteurs, systèmes microtechnologiques et d'appui à l'équipage.

F. Projets commerciaux

20. Toute une gamme de produits a été utilisée dans les programmes internationaux et commerciaux qui ont été élaborés dans le cadre des programmes technologiques de l'ESA (ASTP, GSTP et autres), de projets de communications, de programmes de vols habités et, bien sûr, des programmes Ariane. On peut citer parmi ces produits les panneaux solaires, des éléments tels les capteurs, soupapes et générateurs de couple, boîtes à gants, appareils de mesure de la pression artérielle, structures pour Ariane, et allumeurs. Bien évidemment, ce bref aperçu ne saurait aller plus loin dans les détails. Néanmoins, certains projets commerciaux seront mentionnés pour bien montrer l'importance de la dimension commerciale de cette activité pour les Pays-Bas. Fokker Space a livré plus de 35 batteries de panneaux solaires, non seulement à l'ESA pour les satellites scientifiques, de télédétection et de communications, et autres projets (EUREKA et ATV), mais aussi pour équiper des satellites commerciaux comme Telecom-2, Skynet, Hispasat et Hotbird, ainsi que pour le télescope Chandra. Plus de 20 batteries de panneaux solaires sont en cours de développement. TPD a produit de nombreux capteurs solaires pour les satellites de communications et Urenco a livré des générateurs de couple et des amortisseurs de nutation à des clients américains et chinois. Bradford a développé des soupapes et des systèmes de commande thermique pour les systèmes habités, sous contrat avec Alenia et Boeing. Par ailleurs Bradford est le chef de file mondial dans le domaine des boîtes à gants. Ce type de dispositif est développé pour les missions de laboratoires en microgravité de Spacelab, ainsi que pour l'ISS dans le cadre d'un contrat conclu avec l'ESA, mais en coopération étroite avec la NASA. Grâce à ce succès, la NASA a passé commande, aux conditions commerciales, de boîtes à gants à utiliser sur le pont intermédiaire de la navette (ainsi que dans Spacelab et Spacehab) ainsi que dans Mir. Dans le cadre d'un contrat avec Boeing, Bradford développe actuellement des éléments de la grande boîte à gants des sciences de la vie pour la centrifugeuse de l'ISS. L'Agence nationale de développement spatial (NASDA) du Japon, l'industrie japonaise et la NASA coopèrent étroitement à ce projet. TPD a développé des appareils de mesure de la pression artérielle pour usage dans les installations de recherche sur la santé humaine de l'ESA, et ces mêmes appareils ont aussi été livrés au CNES (pour la station Mir et l'ISS) ainsi qu'à la NASA. TPD produit également ce type d'appareils pour des usages militaires (essais sur les pilotes). C'est là un marché important pour les Pays-Bas.

G. Transfert de technologies

21. Les organisations et les entreprises industrielles des Pays-Bas, tels NIVR, NISO et Fokker Space favorisent les transferts de technologies. De nombreux colloques dans ce domaine, portant sur l'informatique, la simulation, l'électronique, les systèmes mécaniques et autres ont été organisés par NIVR en coopération étroite avec le Centre européen de recherche et de technologies spatiales de l'ESA. Les organismes néerlandais sont aussi activement engagés dans les programmes de l'ESA pour stimuler une utilisation élargie des technologies spatiales. De nombreux systèmes et produits spatiaux originaires des Pays-Bas et pouvant trouver un double usage sont décrits dans les brochures de l'ESA, par exemple installations de simulation, Eurosim, produits informatiques, systèmes d'appui aux équipages, mémoires de masse, filtres à air biologiques et structures porteuses. NISO a publié une brochure qui répertorie les retombées des systèmes et des éléments spatiaux tels que allumeurs, probergols, éléments de propulsion, installations de simulation, mécanismes, électronique et systèmes de transmission et de traitement des données.

22. En ce qui concerne les informations additionnelles que l'on pourrait souhaiter sur les retombées des activités spatiales aux Pays-Bas, ce qui suit peut être jugé utile. Début 1999, NISO a effectué une évaluation par sondage du volume et de la nature des retombées spatiales aux Pays-Bas. Les "retombées" ont été définies comme "les technologies conçues pour l'espace qui sont aussi utilisées dans d'autres secteurs". Il est apparu que les retombées se ventilent entre quatre domaines: technologique, organisationnel, commercial et économique. Ce document d'informations ne détaille

pas les programmes internationaux auxquels participent les Pays-Bas (principalement dans le cadre de l'ESA), mais ce concentre sur les retombées des activités proprement nationales.

23. Quelques exemples en sont donnés ci-après:

a) L'entreprise ALE (Advanced Lightweight Engineering) basée à Delft a développé un réservoir à GPL ultraléger pour les automobiles en appliquant des techniques mises au point pour l'espace (tissage de fibres). Ce réservoir est 70 pour cent plus léger qu'un réservoir ordinaire en acier;

b) L'entreprise Bioclear a élaboré un système de filtrage de l'air basé sur l'utilisation de filtres biologiques. Le développement de systèmes de filtrage pour utilisation dans l'espace a nécessité d'appliquer les technologies de criblage des organismes, fondées sur la reconnaissance de l'ADN, qui pouvaient aussi être appliquées pour le filtrage de l'eau sur la Terre;

c) Signaal Special Products (SSP) a obtenu un contrat pour développer un lecteur de CD pour le projet Columbus. Ce lecteur de CD devait répondre à des exigences très strictes en matière de résistance aux chocs et de stabilité, et SSP a construit un disque dur pour la station spatiale insensible aux chocs et aux vibrations. Finalement, le projet Columbus a été annulé, mais sur la base de la technique mise au point à cet effet, SSP a développé un lecteur de CD Rom pour les forces aériennes, et en a tiré des lecteurs qui servent de référence d'étalonnage pour la mesure de la qualité des disques compacts.

H. Complément d'informations

24. Le site Web de NIVR (www.nivr.nl) présente la plupart des activités spatiales en cours aux Pays-Bas. Le catalogue de l'espace récapitule les principales entreprises et institutions du pays actives dans ce domaine. Les activités de recherche spatiale sont par ailleurs bien décrites sur le site de SRON (www.sron.nl). On trouvera des détails sur les activités de télédétection sur le site Web de NEONET (www.neonet.nl), qui couvre aussi BCRS et NLR.