



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

**Coopération internationale dans le domaine des utilisations
pacifiques de l'espace extra-atmosphérique: activités des
États Membres**

Note du Secrétariat

Additif

Table des matières

	<i>Paragraphes</i>	<i>Page</i>
I. Introduction	1-2	1
II. Réponse des États Membres	1-84	2
Fédération de Russie		2
Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord		14

I. Introduction

1. Conformément aux recommandations formulées par le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique à sa cinquante-quatrième session¹, les États Membres ont soumis un rapport annuel sur leurs activités spatiales. Outre des informations sur les programmes spatiaux nationaux et internationaux, les rapports pouvaient inclure des informations concernant les retombées des activités spatiales et, conformément aux demandes formulées par le Comité et ses organes subsidiaires, d'autres sujets.

2. Les informations soumises par les États Membres au 30 novembre 1999 sont présentées dans le document A/AC.105/729. Les informations soumises par les États Membres entre le 1^{er} décembre 1999 et le 25 janvier 2000 sont présentées dans le document

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

A/AC.105/729/Add.1. Le présent document présente les informations soumises par les États Membres entre le 25 janvier 2000 et le 7 février 2000.

II. Réponse des États Membres

Fédération de Russie

[Original: russe]

1. En 1999, les activités spatiales nationales de la Fédération de Russie se sont déroulées conformément au Programme spatial fédéral russe, y compris dans le cadre de la coopération internationale.
2. Ces activités ont été mises en œuvre par l'Agence spatiale russe (en coopération avec l'Académie des sciences russe), le Ministère de la défense, le Ministère des situations d'urgence, le Comité d'État pour les communications, le Service fédéral de géodésie et de cartographie, le Service fédéral d'hydrométéorologie et de surveillance de l'environnement, et d'autres commanditaires et usagers d'informations et de services spatiaux.
3. En 1999, la Fédération de Russie a procédé à 26 lancements, qui ont donné lieu à l'envoi dans l'espace de 46 engins spatiaux, dont 14 russes – un vaisseau habité de la série "Soyouz TM" (Soyouz TM-29), deux vaisseaux cargo automatiques de la série "Progress M" ("Progress M-41", "Progress M-42"), quatre satellites de la série "Cosmos" ("Cosmos-2365", "Cosmos-2368"), un satellite de la série "Molniya-3", un satellite de la série "Ressours-F1M", un satellite de la série "Radouga-1", un satellite de la série "Photon", deux satellites de la série "Yamal-100" et un satellite de la série "Okean-0" – et 32 satellites étrangers.

Principaux résultats

A. Programme de vols habités

4. En 1999, les équipages de la station scientifique et technique orbitale habitée "Mir" ont poursuivi leurs activités. Les expériences et recherches réalisées sur "Mir" se sont déroulées conformément aux principales orientations des programmes de vols habités, à savoir: a) médecine et biologie spatiales; b) géophysique; c) techniques spatiales; d) écologie; e) ressources naturelles; et f) astronomie.
5. Dans le cadre des recherches liées à la géophysique, aux ressources naturelles et à l'écologie, on a réalisé des prises de vues et des mesures spectrométriques de certaines parties de la surface terrestre et océanique; étudié la couverture nuageuse, notamment les nuages nocturnes lumineux, l'intensité de la formation des ondes internes dans les océans; enregistré les flux de micrométéorites, les caractéristiques thermiques et les profils verticaux de l'atmosphère; étudié l'ionosphère terrestre, y compris les particularités de la répartition des ondes radio; et élaboré des méthodes de prévision des tremblements de terre.
6. Sur la station orbitale "Mir", les recherches scientifiques ont consisté à mesurer les caractéristiques spatioénergétiques des rayonnements cosmiques, des flux de particules chargées élémentaires à haute énergie et des flux de neutrons observés sur la trajectoire du

vol; à enregistrer les éruptions galactiques et solaires; et à réaliser des études d'astrophysique portant sur les rayonnements gamma de faible intensité.

7. Au moyen des différents équipements techniques, on a étudié les particularités des processus physiques, en particulier de la convection, de la diffusion et du transfert de chaleur dans les métaux en fusion et dans les fluides; élaboré des capteurs de charges dynamiques; évalué les caractéristiques des matériaux de construction et la fiabilité des appareils de bord sous l'effet de rayonnements ionisants; et étudié les processus hydrodynamiques dans les circuits de carburant des engins spatiaux.

8. Parallèlement au programme mentionné d'étude et d'expérimentation, il a été effectué, dans le cadre de la maintenance des systèmes embarqués de la station, des travaux préventifs et de remise en état.

9. En 1999 s'est poursuivie la 26^e expédition principale sur la station orbitale "Mir"; les spationautes russes Gennadi Padalka et Serguei Avdeev, qui étaient arrivés sur la station "Mir" à bord du vaisseau "Soyouz TM-28" le 13 août 1998, ont passé le Nouvel An sur orbite terrestre.

10. Le 4 février 1999 ont été effectués, dans le cadre du programme d'expérimentation "Znanya", des travaux qui avait pour buts de poursuivre l'élaboration de méthodes de réalisation, sur orbite terrestre, de vastes structures pelliculaires et l'étude des possibilités d'éclairage, à partir de l'espace, de portions nocturnes de la Terre par réflexion de lumière solaire. L'expérience a été réalisée au moyen du vaisseau cargo "Progress M-40", après séparation et départ de ce dernier de la station orbitale.

11. Le 20 février 1999 est parti de la base de lancement de Baïkonour le vaisseau "Soyouz TM-29", qui a transporté jusqu'à la station orbitale "Mir" l'équipage russo-franco-slovaque composé de Viktor Afanassiev, Jean-Pierre Haigneré et Ivan Bella. Au cours de ce vol conjoint, les cinq spationautes ont effectué des recherches dans le cadre du programme russo-slovaque "Štefanik", avant de passer la relève à l'équipage de la 27^e expédition principale.

12. Le 28 février, Gennadi Padalka et Ivan Bella sont rentrés sur Terre à bord du vaisseau "Soyouz TM-28". Le vol de Gennadi Padalka a duré 198 jours, 16 heures et 31 minutes, celui du spationaute slovaque Ivan Bella 7 jours, 21 heures et 56 minutes.

13. La 27^e expédition principale, assurée par Viktor Afanassiev, Serguei Avdeev et Jean-Pierre Haigneré, s'est déroulée suivant la chronologie indiquée ci-après:

a) Le 4 avril, le vaisseau cargo "Progress M-41" a été arrimé à la station orbitale;

b) Le 16 avril, Viktor Afanassiev et Jean-Pierre Haigneré ont réalisé une sortie dans l'espace d'une durée de 6 heures et 19 minutes et ont monté à l'extérieur de la station l'appareil français "Exobiologia" devant permettre d'étudier l'interaction entre la matière des météorites et les molécules de biopolymères, ce qui, comme le pensent les savants, aidera à étudier la question de l'apparition de la vie sur Terre. Ils ont également mis en vol libre un modèle actif du premier satellite artificiel de la Terre;

c) Le 18 juillet, les spationautes ont intégré à la station orbitale le vaisseau cargo "Progress M-42", lequel contenait du matériel complémentaire destiné à équiper la station avant sa conversion en engin non habité;

d) Les 23 et 28 juillet, Viktor Afanassiev et Serguei Avdeev ont réalisé des sorties dans l'espace d'une durée de 6 heures et 7 minutes et 5 heures et 22 minutes, respectivement. Ces sorties avaient principalement pour objet de réaliser l'expérience

“Reflektor” destinée à étudier les procédures de déploiement et de mise en forme d’une grande antenne parabolique de type nouveau dans l’espace;

e) Le 28 août 1999, après avoir achevé des recherches menées dans le cadre du programme russe et du projet conjoint franco-russe “Persée”, et pris des mesures pour convertir la station “Mir” en engin non habité, l’équipage de la 27^e expédition principale a regagné la Terre à bord du vaisseau “Soyouz TM-29”. Le vol de Serguei Avdeev a duré 379 jours, 14 heures et 51 minutes, ceux de Viktor Afanassiev et de Jean-Pierre Haigneré 188 jours, 20 heures et 16 minutes.

14. Le volet scientifique du programme de vols habités sur la station orbitale “Mir” a inclus des recherches et des expériences traitant de tous les aspects fondamentaux de la spatologie: géophysique, astronomie extra-atmosphérique, étude des matériaux dans l’espace, médecine, biologie et biotechnologie.

15. Dans le cadre du programme d’expériences géophysiques, on a régulièrement procédé à des prises de clichés photographiques, à des prises de vues vidéo et à des mesures spectrométriques de la surface terrestre, des eaux de l’océan Pacifique et de la couverture nuageuse; on a également étudié les caractéristiques de l’atmosphère et de l’ionosphère. Une grande attention a été accordée à l’étude de la situation écologique des régions d’activité industrielle intense, à l’apparition de foyers d’incendies de forêt, à l’étude des flux océaniques et des zones de génération intensive d’ondes internes. Sur la base des mesures des caractéristiques des rayonnements cosmiques et des paramètres de l’ionosphère, on a continué d’élaborer des méthodes de prévision des tremblements de terre. Chaque jour, à l’aide d’appareils fonctionnant en mode automatique, on a procédé à l’enregistrement des flux de micrométéorites sur la trajectoire de vol de la station et au contrôle de l’environnement radiologique sur orbite.

16. Dans le cadre du programme d’études astrophysiques, on a continué d’observer les sources de rayonnements galactiques et extra-galactiques ainsi que les éruptions solaires; on a par ailleurs mesuré les caractéristiques spatioénergétiques des rayonnements cosmiques.

17. S’agissant des activités relatives aux techniques spatiales, on a accordé une place importante à l’étude des particularités des processus de fusion et de cristallisation de diverses matières en situation d’apesanteur. Parallèlement à ces expériences, on a mesuré les microaccélération se produisant dans la station du fait du fonctionnement des équipements et de l’activité de l’équipage. Pour ce qui est de l’étude des matériaux dans l’espace, on a également procédé à des expériences visant à déterminer l’influence de l’espace extra-atmosphérique sur l’appareillage radioélectronique et sur les spécimens de matériaux de construction montés à l’extérieur de la station orbitale.

18. Dans le cadre des études médicales réalisées à bord du laboratoire orbital, on s’est généralement attaché à étudier plus avant l’influence de l’apesanteur sur l’organisme humain, aussi bien lors de l’adaptation aux conditions du vol spatial que pendant sa durée. On a étudié les réactions de l’appareil cardiovasculaire, de l’appareil vestibulaire et du système nerveux central ainsi que les particularités des processus d’échange et l’état psychophysiologique des spationautes. Il a été réalisé un vaste ensemble d’expériences afin d’élaborer des méthodes de prévention des effets néfastes de l’apesanteur sur l’homme lors d’un vol orbital de longue durée. Afin d’obtenir des informations complémentaires indispensables pour perfectionner les engins spatiaux habités, on a régulièrement mesuré le niveau sonore, les rayonnements spatiaux ionisants, la composition de la microflore et

les paramètres de l'atmosphère dans les compartiments de séjour de la station et des modules.

19. Dans le cadre du programme d'expériences de biologie et de biotechnologie spatiales, on a réalisé des expériences sur des végétaux supérieurs, étudié l'influence de l'apesanteur et d'autres facteurs du vol spatial sur le développement d'embryons d'oiseaux et sur le comportement d'amphibiens, et étudié les propriétés génétiques des cellules de diverses cultures biologiques.

20. Pendant les deux dernières expéditions effectuées sur la station "Mir", on a également réalisé un vaste ensemble d'expériences techniques comprenant notamment l'élaboration de nouveaux modes de télécommande des vaisseaux cargo, l'évaluation des caractéristiques dynamiques d'un ensemble spatial de plusieurs tonnes composé d'un bloc de base, de modules et de vaisseaux de transport, et l'étude de l'efficacité de batteries solaires avec différents convertisseurs photoélectriques.

21. Actuellement, la station "Mir" fonctionne en mode automatique.

22. Depuis juillet 1987, la station "Mir" est la première station spatiale internationale habitée existant réellement (premier hôte étranger: un ressortissant de la République arabe syrienne).

23. Parallèlement aux expéditions principales effectuées à bord de la station "Mir", il a été effectué 16 expéditions de visite qui ont duré d'une semaine à un mois. Quinze d'entre elles étaient internationales, avec la participation de représentants de l'Afghanistan, de l'Allemagne, de l'Autriche, de la Bulgarie, de la France, du Japon, de la République arabe syrienne, du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, de la Slovaquie et de l'ESA.

24. En outre, il a été effectué, à l'aide de vaisseaux américains à usage multiple (navettes spatiales), neuf expéditions de visite de courte durée (3 à 5 jours) au cours desquelles ont séjourné sur "Mir" 37 astronautes des États-Unis (six d'entre eux sont restés pour une mission de longue durée dans le cadre d'expéditions principales), 3 astronautes représentant respectivement le Canada, la France et l'ESA, et 4 spationautes russes.

25. Au total, 10 vaisseaux américains à usage multiple (navettes spatiales) se sont rendus vers "Mir": 7 dans le cadre de la mission "Atlantis", 2 dans le cadre de la mission "Discovery" et 1 dans le cadre de la mission "Endeavour" (lors du premier vol de "Discovery", il n'était pas prévu d'amarrage).

26. Sur la station "Mir" ont été effectuées 74 sorties dans l'espace et 3 sorties dans le module "Spektr" dépressurisé, d'une durée totale de 354 heures et 20 minutes.

27. Ont participé aux sorties:

- 28 spationautes russes;
- 3 astronautes américains;
- 2 astronautes français;
- 1 astronaute (allemand) de l'ESA.

28. Ont effectué des vols vers "Mir" et s'y sont amarrés:

- 1 vaisseau de la série "Soyouz T";
- 29 vaisseaux de la série "Soyouz TM";
- 18 vaisseaux de la série "Progress";
- 42 vaisseaux de la série "Progress M";

5 modules (“Kvant”, “Kvant-2”, “Kristall”, “Spektr” et “Priroda”).

29. Pendant le vol de la station “Mir”, plus de 23 000 expériences et études scientifiques ont été effectuées dans le cadre de programmes russes et internationaux. Nombre de ces expériences et études n’ont pas d’équivalent dans le monde.

30. Parmi les plus importantes, on peut citer:

- a) Observation par rayonnements X de l’explosion de “Super-Nova 1987A”;
- b) Surveillance écologique de la Terre à l’aide du module “Priroda”;
- c) Radiosondage de l’ionosphère terrestre pour le compte du Service russe d’études ionosphériques et magnétiques;
- d) Enregistrement des projections de particules chargées, signes avant-coureurs de tremblements de terre;
- e) Production semi-industrielle de nouveaux matériaux, cristaux et alliages en situation de microgravitation dans des fours spéciaux à haute température “Krater”, “Gallar”, “Optizon” et “Queld”;
- f) Exposition de longue durée (jusqu’à 10 ans) de matériaux de construction à l’extérieur de la station;
- g) Étude de plasma à faible température en situation de microgravitation au moyen de l’installation “Plazmennyi kristall” (“Plasma crystal”);
- h) Élaboration d’une méthode de déploiement de larges structures (expériences “Sofora”, “Rapana” et “Strombus”) et d’antennes superlégères (expérience “Reflektor”);
- i) Élaboration d’un système fermé de production, à bord de la station, de consommables vitaux pour l’équipage (eau, oxygène, aliments);
- j) Approbation d’un système unique de maintien de la capacité de travail des spationautes pendant des vols de longue durée (jusqu’à 1 an et demi).

31. La station “Mir” est devenue un polygone volant original permettant de tester, dans des conditions réelles, de nombreuses techniques et technologies qui seront utilisées sur la station spatiale internationale (SSI):

- a) On a approuvé l’utilisation des vaisseaux “Soyouz” et “Progress” et de la navette spatiale comme moyen de transport des équipages et de ravitaillement en matériel;
- b) On a mis au point les modalités d’interaction des équipages internationaux sur les vols de longue durée;
- c) On a mis au point la technologie de maintien de la capacité opérationnelle de la station pendant des vols de longue durée (environ 14 ans);
- d) On a acquis une expérience en matière de résolution des situations imprévues, d’assurance de la sécurité de l’équipage et de stabilité de la station;
- e) On a acquis une expérience en matière de réalisation simultanée de plusieurs programmes scientifiques internationaux par un équipage intégré;
- f) On a acquis une expérience pour ce qui est de combiner deux écoles pour l’élaboration de techniques spatiales utilisées conjointement;
- g) On a mis au point une technologie de pilotage en commun de vaisseaux russes et américains et de deux centres de direction – TSOUP-M (Korolev, Russie) et TSOUP-H (Houston, États-Unis).

B. Programmes d'application des techniques spatiales: communications, radiodiffusion de télévision et navigation

1. Communications, radiodiffusion de télévision et navigation spatiales

32. Le système orbital de moyens spatiaux de communication, de radiodiffusion de télévision et de navigation comprend les engins "Gorizont", "Ekspress", "Yamal-100" (communications, TV); "Ekran-M", "Gals" (TV); "Gonets" (communications); et "Glonass" et "Nadejda" (navigation, sauvetage).

33. En 1999, on a continué d'exploiter, d'une part, le système de communications téléphoniques et télégraphiques et de transmission de programmes de radio, de télévision et de données pour le compte de différents services et départements de la Fédération de Russie et, d'autre part, le système de communications internationales au moyen des engins spatiaux "Gorizont", "Ekspress", "Gals" et "Ekran-M".

34. En 1999, on a continué de s'attacher en priorité à prendre des mesures visant à assurer la résolution durable des problèmes liés aux communications et à la radiodiffusion de télévision.

35. À l'appui du système orbital de communications et de radiodiffusion de télévision par satellite de la Fédération de Russie, il a été réalisé, en septembre 1999, le lancement d'engins spatiaux de communication par satellite "Yamal-100".

36. On a poursuivi l'exploitation du système mondial de satellites de navigation GLONASS, qui fournit des données de navigation et des données temporelles à des usagers civils basés sur mer, dans les airs ou au sol.

37. L'engin spatial "Nadejda" a poursuivi ses activités dans le cadre du système international de recherche et de sauvetage des engins en détresse "COSPAS-SARSAT".

2. Télédétection de la Terre, observations météorologiques et surveillance écologique

38. Dans le domaine de la surveillance de l'environnement, les orientations prioritaires sont les suivantes:

- a) Contrôle des facteurs météorologiques;
- b) Surveillance écologique;
- c) Étude des ressources naturelles;
- d) Contrôle des catastrophes d'origine humaine et naturelle;
- e) Assurance d'une utilisation rationnelle des sols;
- f) Création d'un modèle dynamique de la Terre.

39. À l'heure actuelle, on utilise, en Russie, pour mener à bien les missions de surveillance de l'environnement, des satellites des séries "Meteor", "Ressours-01", "Ressours-F", "Okean-01", "Okean-0" et l'on prend des clichés de la surface terrestre depuis la station "Mir".

40. Pour mener à bien dans toute la mesure possible les missions de surveillance de l'environnement, il est prévu de déployer et de développer progressivement l'ensemble des moyens spatiaux dans le cadre du système spatial de télédétection de la Terre à long terme, qui comprendra les satellites artificiels "Meteor-3M", "Elektro", "Ressours-01", "Okean-0", des satellites perfectionnés du type "Ressours-DK" ainsi que de petits engins de télédétection.

41. Il est proposé de mettre en place et d'exploiter le système spatial de télédétection de la Terre à long terme en instituant une coopération mutuellement bénéfique avec d'autres pays et organisations ayant obtenu des résultats dans ce domaine. Il faudra pour cela appliquer des formes efficaces et économiques de coopération internationale en plusieurs étapes dans le domaine de la surveillance de l'environnement et de la prévention des catastrophes, coopération qui permettra d'échanger des données spatiales, d'élaborer en commun des projets internationaux et, à l'avenir, d'intégrer les moyens spatiaux nationaux dans un système mondial unique de télédétection de la Terre.

42. Les problèmes liés à l'écologie, à l'utilisation rationnelle des ressources naturelles et à la création d'un système de prévention des catastrophes ont acquis une énorme importance. Dans cette optique, on s'emploie à moderniser ou à créer de nouveaux systèmes spatiaux d'observation en temps réel très détaillée de la Terre et d'observation en tout temps de l'océan Pacifique, et à utiliser de plus en plus les engins à vocation militaire pour résoudre des problèmes socioéconomiques.

43. En 1999, on a continué d'exploiter des systèmes spatiaux à vocations diverses: météorologie, avec "Meteor"; océanographie, avec "Okean-01"; et étude des ressources naturelles avec "Ressours-01".

44. Le 17 juillet 1999, il a été lancé sur orbite terrestre, à partir de la base de lancement de Baïkonour et au moyen du lanceur "Zenit", le satellite russo-ukrainien "Okean-0" destiné à étudier les ressources naturelles de la Terre, à observer la surface de l'océan Pacifique et à permettre la surveillance au sol des résultats transmis en temps réel.

45. Le 28 septembre 1999 a été lancé "Ressours-F1M", engin spatial équipé d'appareils d'observation spectrozonale et panchromatique, qui a achevé avec succès sa mission le 21 octobre 1999.

46. On est sur le point d'achever la préparation du premier engin spatial "Meteor-ZM" (lancement prévu au 3^e trimestre 2000), qui aura pour mission d'accomplir des missions d'information météorologique et d'étude des ressources naturelles.

47. En 1999, on a continué de développer et de moderniser le principal système terrestre de réception, de traitement, d'archivage et de diffusion des informations obtenues par satellite, et l'on a effectué des travaux préalables à la création d'un Centre fédéral de télédétection de la Terre. On a mis en place plusieurs nouveaux systèmes de réception, de traitement et d'archivage de données; organisé un système de collecte de données sur l'Eurasie; et considérablement développé les possibilités de fourniture d'informations en temps réel aux usagers.

3. *Techniques spatiales*

48. Les travaux relatifs aux techniques spatiales et à la physique de l'apesanteur sont axés sur l'obtention, en situation de microgravitation, de nouvelles matières organiques et non organiques, sur la mise au point de techniques et d'équipements permettant de les produire, y compris sur une base commerciale. L'utilisation, à ces fins, de vaisseaux spatiaux habités ainsi que d'engins spatiaux automatisés permettra de produire des cristaux aux caractéristiques impossibles à obtenir sur Terre, ce qui assurera la base scientifique et technique indispensable à la transition vers une production industrielle expérimentale de matières dans l'espace. La mise en place d'un système spatial à long terme a principalement pour but d'élaborer des techniques de base permettant d'obtenir des lots éprouvés de semi-conducteurs et d'autres préparations en vue de leur application dans l'industrie.

49. Les travaux se sont poursuivis dans le cadre du Programme technique spatial mis en œuvre au moyen de l'engin "Photon" avec la participation de l'Agence spatiale européenne. Les produits transistorisés obtenus en situation de microgravitation (tellurium de cadmium, arsenic de gallium, oxyde de zinc, silicone, etc.) sont 5 à 7 fois supérieurs, par leurs paramètres, à leurs analogues terrestres. Les préparations biologiques obtenues sont 5 à 10 fois supérieures, par leur pureté, à leurs analogues terrestres.

50. En 1999 se sont poursuivies les expériences technologiques menées sur la station orbitale "Mir" ainsi que la préparation d'un programme d'expérimentation et la mise au point d'un ensemble de systèmes techniques embarqués.

C. Programmes de recherches scientifiques spatiales

51. Les recherches scientifiques spatiales fournissent des données indispensables pour la connaissance de l'univers, des processus qui s'y déroulent et de leur influence sur la Terre. Ce sont elles qui permettront la réalisation d'activités humaines dans l'espace et sur les corps célestes et de vols habités vers Mars au cours du prochain millénaire.

52. Les moyens spatiaux permettent d'étudier de façon approfondie les rayonnements cosmiques et les particules à haute énergie ainsi que les relations Soleil-Terre en vue de la création ultérieure d'un système de surveillance héliogéographique. On poursuit l'étude complexe de la magnétosphère terrestre et de l'interaction entre les processus solaires et le plasma circumterrestre, d'une part, et les processus terrestres, d'autre part.

53. En 10 ans, l'observatoire orbital "Granat", qui a achevé ses activités au début de 1999, a étudié dans le détail quelques dizaines de sources galactiques et extragalactiques – éventuels trous noirs, étoiles de neutrons (bursters et pulsars à rayonnements X), radionovae, amas de galaxies et de quasars. Il a par ailleurs été découvert de nombreux corps célestes intéressants et auparavant inconnus. Il a pour la première fois été localisé des sources émettant des rayonnements dans la ligne d'annihilation gamma du positronium.

54. Dans le cadre du programme "Koronas", on a poursuivi l'étude scientifique du Soleil au titre du projet international "Koronas-I (étude des processus dynamiques du Soleil actif, des caractéristiques des rayonnements cosmiques solaires et des rayonnements électromagnétiques du Soleil dans les gammes radio, visible, ultraviolet, rayons X et gamma). Ce programme permettra de localiser les éléments actifs du Soleil, de rechercher et de découvrir des précurseurs fiables des éruptions solaires et, partant, de prévoir de façon fiable l'activité solaire.

55. Il est prévu d'achever la création et le lancement de l'engin spatial "Koronas-F". En 1999, on a achevé le projet APEX (AUOS-3), entrepris avec le lancement en 1991 du satellite "InterCosmos-25" et du sous-satellite "Magion-3". Ce projet portait sur l'influence des flux modulés d'électrons et des faisceaux de plasma sur l'ionosphère et la magnétosphère terrestres. On procède actuellement à l'exploitation des informations précieuses obtenues afin de mettre en évidence la nature des processus qui se produisent dans le plasma circumterrestre.

56. Dans le cadre du projet "Interball", on a lancé dans l'espace un système de sondes caudales et aurorales permettant d'effectuer des recherches fondamentales à long terme sur les processus qui se produisent sous l'influence des rayonnements solaires dans la traîne géomagnétique (tête et queue) de la magnétosphère terrestre. Ces recherches font partie intégrante du programme international d'étude de l'environnement et des mécanismes Soleil-Terre à l'aide d'engins spatiaux et d'observatoires au sol de différents pays.

57. Les sondes sont équipées d'appareils scientifiques conçus par des savants et spécialistes des pays suivants: Allemagne, Autriche, Bulgarie, Canada, Cuba, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Italie, Kirghizistan, Pologne, République tchèque, Royaume-Uni, Russie, Slovaquie, Suède et Ukraine.

58. Les résultats des recherches sont très prometteurs, car il est démontré que les changements survenant dans la magnétosphère terrestre entraînent des changements de la pression atmosphérique, l'apparition de sécheresses, de vagues de froid dans certaines régions de la Terre, voire la formation de cyclones. Ces phénomènes influent sur l'importance des populations animales, la récurrence d'épidémies, la productivité des cultures agricoles et les changements climatiques. L'étude et la mise en évidence de la nature et des mécanismes de l'interaction entre le comportement du Soleil et celui du plasma circumterrestre permettront de mieux comprendre les "secrets" de la vie sur Terre.

59. En 1999, le programme d'expériences a été axé, pour l'essentiel, sur la seule étude des relations Soleil-Terre et la spatiologie à l'aide des satellites "Koronas-I" et "Interball" et de l'appareil "Conus-A" embarqué sur l'engin spatial "Cosmos-2367" comme charge utile complémentaire et opérant dans le cadre du projet "Conus-Wind" (engin spatial américain "Wind").

60. En 1999, l'appareillage scientifique du satellite "Koronas-I" a permis d'obtenir un grand nombre de clichés du Soleil dans des intervalles spectraux à monotempératures; on a enregistré plus de 50 événements solaires (éruptions, disparitions de filaments) et obtenu des spectres des variations globales du Soleil ainsi que des données sur l'influence des tempêtes magnétiques sur la structure des flux de particules énergétiques dans la magnétosphère terrestre. Le système de satellites "Interball" a permis d'obtenir des données sur la structure des perturbations de la magnétopause du champ magnétique terrestre, sur le champ des vitesses du plasma du vent solaire dans la queue de la magnétosphère, etc.

61. Outre la recherche fondamentale, on a accordé une grande importance à la résolution de l'objectif concret de prévision des puissantes tempêtes magnétiques entraînant l'apparition de phénomènes dangereux (flux d'induction) dans les systèmes énergétiques, les canalisations et les circuits de transmission de données.

D. Applications économiques des techniques spatiales dans la Fédération de Russie

62. L'activité spatiale se traduit par une large application, dans tous les secteurs de l'économie russe, du potentiel scientifique, technique et commercial de la spatiologie, des techniques de construction d'engins spatiaux, de fusées et de propulseurs, de la mécanique, de la conception de systèmes de commande et de la construction d'appareils de contrôle et de mesure.

63. En matière d'application du potentiel scientifique et technique des techniques spatiales à l'économie du pays, on distingue deux types de retombées positives:

a) "Conversion spatiale" fonctionnelle consistant à utiliser les résultats de l'activité spatiale, y compris les engins spatiaux "à double usage";

b) Application des techniques "à fort coefficient scientifique" aux différents secteurs de l'économie.

64. Dans le cadre des premières applications, on a mis au point 90 projets de conversion, dont 30 projets de conversion fonctionnelle n'exigeant aucune mise au point et consistant

en une nouvelle répartition des fonctions des systèmes spatiaux et de leur appareillage habituel en vue de la résolution de tâches à caractère socioéconomique et scientifique.

65. Parmi les moyens spatiaux contribuant au développement des secteurs sociaux et scientifiques de l'économie figurent les engins suivants: pour l'étude des ressources naturelles – "Meteor", "Ressours-F", "Ressours-01", "Okean-0", "Okean-01", etc.); pour les communications et la radiodiffusion de télévision – "Gorizont", "Ekspress", "Yamal", "Gonets", etc.); pour la navigation et la géodésie – GLONASS, "Nadejda", etc.; et pour la résolution de tâches techniques et de médecine spatiale – "Photon" et "Bion".

66. L'application des techniques spatiales permettra de réduire de 8 à 10 fois les dépenses liées à la détection et à la détermination des perspectives des gisements de minerais, d'exploiter et de gérer de façon accélérée et écologiquement rationnelle les minerais et la construction de centrales thermiques et électriques, de commander les engins en temps réel, de surveiller l'environnement, de prévoir les accidents, d'informer les services de sauvetage, de contrôler et d'évaluer la situation radiologique aux alentours des centrales nucléaires, de contrôler les déplacements des navires, des véhicules de transports routiers et des avions, d'évaluer les dommages causés à l'environnement et les dépenses liées à sa remise en état et d'évaluer les dépenses liées à l'élimination des conséquences des accidents.

67. Dans le cadre du second type d'application, on procède actuellement à des travaux d'application des techniques spatiales à l'économie russe portant sur:

a) L'application de la spatologie et des techniques spatiales (développement de systèmes et d'appareils modernes concurrentiels aux fins des transports aériens, maritimes et routiers et de la topogéodésie; et de moyens de commande et de communication);

b) L'application des techniques et méthodes de construction de moteurs de fusées (développement de la production de centrales thermiques et électriques – les travaux s'appuient sur les technologies à fort coefficient scientifique de conception de moteurs de fusées, de mise au point de processus à haute énergie et de résolution des problèmes d'échange thermique, de dynamique des gaz, de fiabilité et de conception des matériaux, ainsi que de création de puissants systèmes à forte charge de nettoyage et d'adduction des carburants cryogéniques);

c) L'application de la mécanique spatiale (développement de la production d'équipements pour la résolution des problèmes écologiques et la sûreté de production – les travaux s'appuient sur les réalisations uniques de l'industrie spatiale dans les domaines des équipements terrestres de lutte anti-incendie et d'évacuation, du maintien des conditions de vie et de la sécurité au sol et en vol du personnel des bases et polygones de lancement, ainsi que de l'expérience et des équipements indispensables pour manipuler d'importantes masses de carburants toxiques et hautement énergétiques de propulsion des fusées);

d) L'application des techniques de construction d'appareils de contrôle et de mesure spatiaux (développement de la production d'équipements médicaux et d'appareils destinés à l'agro-industrie et à l'industrie du bâtiment – les travaux s'appuient sur l'expérience accumulée sur les plans scientifique, technique et organisationnel ainsi que sur les résultats obtenus en matière de conception d'appareils et de systèmes de mesure, de commande et de diagnostic lors de l'expérimentation et de l'exploitation des engins spatiaux.

68. Il est prévu d'utiliser des méthodes et des techniques garantissant, grâce à des caractéristiques les plaçant au niveau mondial, une fiabilité et une durabilité élevée des

appareils de mesure, de commande et de diagnostic des paramètres de divers procédés technologiques.

69. La majorité des éléments de nouvelle génération (ordinateurs embarqués, sources d'alimentation, appareils de prise de vues, nouveaux matériaux, substances, etc.) équipant les procédés technologiques les plus récents élaborés et mis au point dans la production de techniques spatiales revêt un caractère relativement général; seules quelque 20% des techniques ont une vocation spécifique clairement exprimée. Cela signifie que les techniques spatiales peuvent être appliquées sans difficulté dans l'économie russe.

70. Les techniques mises au point, par exemple, à partir des recherches scientifiques (étirage par rotation, fusion sans creuset, soudage par faisceau d'électrons ou laser, traitement d'objets sous vide par faisceau ionique et plasma, appareils de prises de vues infrarouge, microcircuits à structure complémentaire métal-oxyde-semi-conducteur, calculateurs basés sur l'électronique fonctionnelle, lignes de communication par fibre optique, etc.) présentent un grand intérêt.

71. Les aciers et alliages hautement résistants mis au point pour les techniques spatiales, y compris ceux obtenus par cristallisation ultrarapide à compactage gazostatique, les alliages de béryllium et les matériaux composites, les matériaux carbone-carbone, les matériaux thermoprotecteurs et thermo-isolants écologiquement propres, les colles et les matériaux de remplissage des joints trouvent de vastes applications dans la construction, les centrales thermiques et électriques, les transports, la médecine, la recherche scientifique sur la physique des hautes énergies.

72. Afin d'accroître l'efficacité du processus d'application et d'utilisation des techniques spatiales dans l'économie russe et d'obtenir des retombées positives des activités spatiales, on procède à toute une série de travaux visant la création de l'infrastructure économique, organisationnelle et normative nécessaire.

73. Les activités d'application des techniques spatiales s'effectuent dans le cadre de la politique nationale s'inspirant des lois fédérales relatives à l'activité spatiale et à la conversion de ces activités.

74. En 1999, les entreprises de l'Agence spatiale russe ont participé au 27^e Salon international de l'invention et des nouvelles techniques, qui s'est tenu à Genève (Suisse), où elles ont obtenu des prix pour huit de leurs inventions (1 médaille d'or, 5 d'argent et 2 de bronze), ainsi qu'au Salon international de l'invention "Bruxelles-Eureka 99", où elles ont obtenu 11 prix (3 médailles d'or, 8 d'argent). À cette occasion, l'Agence spatiale russe a reçu le Grand Prix de l'Organisation internationale de la presse.

E. Coopération internationale

75. La Russie participe aux programmes de conception de la SSI et de systèmes spatiaux, de mise en œuvre d'une surveillance écologique, de contrôle des signes annonciateurs des phénomènes naturels dévastateurs et des situations extrêmes, de recherche et de sauvetage des engins en détresse, de suivi des mouvements d'engins mobiles particulièrement importants, et d'élimination de la pollution de l'espace extra-atmosphérique.

76. L'Agence spatiale russe, en collaboration avec d'autres ministères, départements et entreprises concevant des techniques spatiales, maintient une coopération internationale dans les domaines suivants: utilisation d'engins russes pour le lancement de charges utiles étrangères; réalisation, sur engins russes, de lancements incidents de petits appareils spatiaux étrangers ("Meteor-3M" N°1 et dispositif "BADR-B" pour le Pakistan;

“Maroc/Turbsat” pour le Maroc; “Tiung Sat-1” pour la Malaisie) et d’installations scientifiques étrangères (“Sage-3” pour les États-Unis sur “Meteor-3M” N° 1; “Pamela” pour l’Italie sur “Ressours-01” N° 5, etc.); établissement de partenariats en vue de la mise en place de la SSI; réalisation du projet “Spektr” de recherche spatiale fondamentale en coopération avec des partenaires étrangers; réalisation de projets de médecine et de biologie spatiales (“Bion”), de production de matières dans des conditions de microgravitation (“Photon”), de météorologie; élaboration de systèmes spatiaux internationaux de recherche et de sauvetage des engins en détresse (“Cospas-Sarsat”).

77. En 1999, on a procédé sur la station “Mir”, avec la participation de la France et de la Slovaquie, à des travaux portant sur les programmes des expéditions principales. En juin 1999, le programme “Mir-Navette spatiale” a pris fin.

78. En 1999, les travaux menés dans le cadre du programme de création de la SSI se sont poursuivis. Les pays de l’Agence spatiale européenne, le Brésil, le Canada, les États-Unis, le Japon et la Russie participent à cet énorme projet. Pour mettre en place la SSI, on utilisera largement l’expérience de plus de 30 ans d’exploitation des stations orbitales accumulée par l’ex-Union soviétique et la Russie. La station orbitale “Mir”, active et constamment habitée, a été utilisée pour préparer, dans des conditions réelles, les spationautes et astronautes aux futures activités de la SSI. Les travaux menés pendant quatre années sur la SSI ont abouti, le 20 novembre 1998, au lancement réussi du bloc “Zarya”, premier élément de la construction de la SSI sur orbite. Le module “Zarya” a été conçu et testé au Centre spatial national Khrounitchev grâce à un financement contractuel de la société Boeing. Le lancement du module “Zarya” et son pilotage ont été assurés par la partie russe. Pendant l’étape initiale d’assemblage de la station, le module “Zarya” assurera la commande du réseau de modules, l’alimentation électrique, les communications, la réception et la conservation du carburant.

79. En 1999, on a procédé au contrôle des premiers éléments de la SSI. Le deuxième élément du segment russe de la SSI, le module de service, qui est en phase d’essais, se trouve actuellement sur la base de lancement de Baïkonour, où l’on procède à sa préparation au lancement. La mise sur orbite du module de service permettra de commencer l’exploitation de la SSI en mode habité.

80. On a créé, en vue de l’application d’accords internationaux dans le domaine spatial, les conditions nécessaires au développement de la coopération internationale et au renforcement de la position russe sur le marché spatial mondial. La Russie a conclu et met en œuvre des accords internationaux et intergouvernementaux de coopération dans le domaine spatial avec 15 pays dont l’Argentine, le Brésil, la Bulgarie, les États-Unis, la Hongrie, l’Inde, le Japon, la Suède, et des pays membres de l’Agence spatiale européenne. L’Agence spatiale russe a également signé des accords avec les agences spatiales de 14 pays et avec l’ESA. Ces accords portent sur la réalisation de projets spatiaux en coopération avec des partenaires étrangers, sur des questions liées au commerce international dans le domaine spatial et à l’offre de services commerciaux dans le cadre de l’utilisation d’engins de lancement, sur les garanties techniques applicables aux lancements commerciaux de satellites, et sur les formalités douanières et l’envoi en franchise de marchandises transportées dans le cadre de la coopération spatiale.

81. À l’heure actuelle, l’Agence spatiale russe et l’Agence spatiale européenne élaborent un programme de coopération en matière d’étude des données de télédétection à l’aide des satellites ERS-1 et 2 pour le compte d’organismes scientifiques russes et de plusieurs pays européens.

82. Le développement du projet commercial “Morskoï start”, auquel participent des entreprises américaines, norvégiennes, russes et ukrainiennes, s’est poursuivi. Le premier lancement de démonstration de la fusée porteuse “Zenit-3SL” à partir de la plate-forme Morskoï start “Odyssey” a eu lieu le 23 mars 1999. Le 10 octobre a eu lieu, à partir de cette même plate-forme, le premier lancement commercial dans le cadre duquel a été mis sur orbite géostationnaire le satellite de radiodiffusion directe de télévision “DirekTV-1R”. Ce satellite, mis au point par la société américaine “Hughes Space and Communications”, est destiné à la diffusion d’émissions télévisées vers 50 États des États-Unis.

83. Lors du lancement, la plate-forme “Odyssey” se trouvait dans la zone équatoriale de l’océan Pacifique (154° de longitude Ouest).

84. En 1999, les engins russes ont lancé, sur une base commerciale, 32 satellites de différents pays.

Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d’Irlande du Nord

[Original: anglais]

La stratégie spatiale du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d’Irlande du Nord est contenue dans la brochure intitulée *New Frontiers*, distribuée au Sous-Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l’espace extra-atmosphérique à sa trente-septième session.
