



Assemblée générale

Distr.: Générale
21 avril 2006

Français
Original: Français/Russe

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Coopération internationale touchant les utilisations pacifiques de l'espace: activités des États Membres

Note du Secrétariat

Additif

Table des matières

	<i>Page</i>
II. Réponses reçues des États Membres	2
Fédération de Russie	2
France	10



II. Réponses reçues des États Membres

Fédération de Russie

[Original: russe]

1. Les activités nationales menées en 2005 par la Fédération de Russie dans le domaine de la recherche spatiale et de l'utilisation de l'espace à des fins pacifiques ont été menées par l'Agence spatiale russe conformément au Programme spatial fédéral russe, au programme fédéral spécial GLONASS (Système mondial de navigation par satellite) et à d'autres programmes spéciaux, en coopération avec l'Académie des sciences russe, le Ministère de la défense, le Ministère de la défense civile, des situations d'urgence et de la gestion des répercussions des catastrophes naturelles, le Ministère des technologies de l'information et de la communication, le Service fédéral de géodésie et de cartographie, le Service fédéral d'hydrométéorologie et de surveillance de l'environnement et d'autres clients et utilisateurs des informations spatiales et des services spatiaux.
2. En 2005, la Fédération de Russie a lancé dans l'espace 26 lanceurs et 35 objets, dont 19 russes: deux vaisseaux habités de la série Soyouz TMA (n^{os} 6 et 7), quatre véhicules cargo de la série Progress-M (n^{os} 52, 53, 54 et 55), deux satellites de communication de la série Ekspress-AM (n^{os} 2 et 3), un satellite de la nouvelle série Gonets-M, six satellites de la série Cosmos (dont trois satellites GLONASS), le satellite de recherches biotechnologiques Foton M, le Satellite d'observation des terres Monitor-E, les satellites éducatifs Tatiana de l'Université d'État de Moscou et le nanosatellite technologique TNS-O.
3. Seize véhicules spatiaux étrangers ont été lancés: les satellites AMERICOM-12 (AMC-12), AMC-23, DirecTV-8 et Galaxy-14, le satellite expérimental pour l'étude des communications optiques interorbitales (OICETS), le satellite d'expérimentation de technologies novatrices (INDEX) et le satellite XI-V, trois véhicules spatiaux européens (SSETI Express (Student Space Exploration and Technology Initiative), AMC Venus Express et Galiléo), ainsi qu'Anik, DMC-4 (Disaster Monitoring Constellation, Chine), Sina-1, TopSat, le satellite étudiant norvégien NCUBE et le satellite UVE-1.
4. Un total de 26 lanceurs ont été utilisées pour le lancement des objets spatiaux, dont 11 de type Soyouz, sept de type Proton, trois de type Cosmos-3M, deux de type Rokot (l'un a avorté, de sorte que le satellite CryoSat n'a pas été lancé), et un de chacun des types suivants: Molniya-M (tir avorté), Dniepr et Volna (lancement avorté depuis un sous-marin).
5. Dix-neuf lancements envoyant dans l'espace 22 véhicules ont été effectués depuis le cosmodrome de Baïkonour. Six lancements, dont deux infructueux, ont été effectués depuis le site de Plesetsk.
6. Des organisations et des spécialistes russes ont participé aux préparatifs et au lancement des satellites XM Radio-3 et Spaceway-1 et des satellites américains Intelsat Americas-8 et Inmarsat, dans le cadre du projet Sea Launch.

1. Programme de vols habités

7. Conformément à ses obligations internationales concernant la construction et l'exploitation de la Station spatiale internationale (ISS), la Fédération de Russie a lancé en 2005 deux vaisseaux de transport ayant à leur bord des équipages de l'ISS et quatre vaisseaux cargo, a assuré le contrôle et la poursuite du vol du segment russe de l'ISS et mis en œuvre le programme prévu de recherches et d'expériences.

a) Le véhicule cargo Progress M-52 a été lancé le 28 février;

b) Le vaisseau Soyouz TMA-6 a été lancé le 15 avril. Il avait à son bord l'équipage de la onzième expédition vers l'ISS. Au cours de leur séjour dans l'ISS, les membres de l'expédition ont effectué une sortie dans l'espace;

c) Le véhicule cargo Progress M-53 a été lancé le 17 juin depuis le cosmodrome de Baïkonour;

d) Le véhicule cargo Progress M-54 a été lancé le 8 septembre;

e) Le vaisseau Soyouz TMA-7 a été lancé le 1^{er} octobre depuis le cosmodrome de Baïkonour. Il avait à son bord l'équipage de la douzième expédition vers l'ISS. Au cours de leur séjour, les membres de l'expédition ont effectué une sortie dans l'espace, en novembre, afin de procéder à des travaux sur l'extérieur de la station.

8. Au total, en 2005, les vaisseaux spatiaux russes ont acheminé vers l'ISS plus de 10 tonnes de chargement de types variés, dont 2 300 kg de carburant, 1 260 kg d'eau, 1 150 kg de nourriture, 620 kg d'air et d'oxygène, 1 940 kg de matériel pour les systèmes embarqués, 780 kg d'équipement médical et sanitaire et de produits d'hygiène, 250 kg de matériel scientifique, 90 kg de documents et 820 kg de chargement pour le segment américain.

9. Les expéditions de 2005 ont réalisé, dans le segment russe de l'ISS, des expériences portant sur toute une série de thèmes de recherche scientifique (60 expériences ont été réalisées, dont 44 russes): expériences sur contrat, recherches dans les domaines de la géophysique, de la médecine, de la biologie et de la biotechnologie spatiale, expériences et recherches techniques, observation de la Terre, et des activités relatives à la technologie spatiale et à la technologie des matériaux.

2. Programmes d'application des techniques spatiales

Communications, radiodiffusion de télévision et navigation spatiales

10. En 2005, on a continué d'utiliser les systèmes spatiaux pour pourvoir aux besoins d'informations de la Fédération de Russie et fournir des services de télécommunication modernes à différents utilisateurs.

11. Le système orbital de moyens spatiaux de communication, de radiodiffusion de télévision et de navigation comprend les engins spatiaux suivants: Gorizont, Ekspress-A, Ekspress-AM, Yamal-100, Yamal-200 Ekran-M, Bonum-1, Gonets-D1M, Fonets-M, GLONASS, GLONASS-M et Nadejda.

12. Les satellites Ekspress-AM2 et Ekspress-AM3 ont été lancés en 2005. Ils seront utilisés pour les besoins d'entreprises d'État, notamment pour la transmission de la télévision et de la radio fédérales, et pour la création de réseaux spéciaux de

communications satellite, ainsi qu'aux fins de la fourniture de tout un ensemble de services: transmission numérique et analogique de télévision et de radio, téléphonie, services de vidéoconférence, transmission de données et accès Internet à large bande. De nouveaux satellites seront utilisés pour le développement de réseaux de communication reposant sur la technologie VSAT (microstations terriennes), la mise en place de réseaux institutionnels et de réseaux d'entreprise, et la fourniture de services multimédia, y compris dans les domaines du téléenseignement et de la télémédecine.

13. Des plates-formes avancées de nouvelle génération sont en cours d'élaboration. Elles serviront à produire d'une part des satellites de communication dont la masse ira jusqu'à 1 000 kg, la charge utile jusqu'à 250 kg et la consommation énergétique jusqu'à 2 000 watts, et d'autre part des satellites plus lourds dont la masse ira jusqu'à 3 600 kg, la charge utile jusqu'à 1 350 kg et la consommation énergétique jusqu'à 10 500 watts. Ces nouvelles plates-formes seront relativement polyvalentes et pourront être utilisées pour produire différents types de satellites d'une durée de vie pouvant aller jusqu'à 12 ans. Grâce au GLONASS, on a pu continuer de fournir une assistance à la navigation à l'aviation civile ainsi qu'aux bâtiments maritimes et fluviaux, et de mener des activités de géodésie, de cartographie et de géologie, ainsi que des activités ayant trait à l'agriculture et aux forêts.

14. En décembre 2005, trois nouveaux satellites GLONASS ont été mis en service. Actuellement, le système compte 17 satellites exploités (dont quatre satellites GLONASS-M). D'après le programme fédéral spécial, GLONASS sera complet en 2011, date à laquelle il comptera 24 véhicules spatiaux.

15. Le segment spatial du Système international de satellites pour les recherches et le sauvetage (COSPAS-SARSAT) comprend actuellement deux satellites Nadejda. En vue de remplacer ces satellites, on travaille actuellement sur un petit satellite Sterkh, cinq fois plus léger et pouvant rester en service deux fois et demie plus longtemps que les satellites actuels. Les satellites Sterkh doivent être lancés en 2006-2007.

Téledétection de la Terre, observations météorologiques, surveillance de l'environnement et gestion des catastrophes naturelles

16. La Fédération de Russie utilise les applications spatiales ayant trait à l'hydrométéorologie et aux ressources naturelles pour ses activités de surveillance de l'environnement.

17. Le système spatial russe de téledétection de la Terre permet d'utiliser des satellites hydrométéorologiques (de type Meteor ou Elektro) et des satellites d'observation des ressources naturelles (de type Resours), dont les informations peuvent être utilisées dans différents domaines, tels que l'agriculture, la climatologie et la prévision météorologique, la cartographie, l'utilisation rationnelle des sols, la prospection des ressources minérales, la gestion des forêts, la gestion des ressources en eau et la surveillance des situations d'urgence.

18. Le satellite météorologique à moyenne altitude actuellement en orbite, Meteor-3M n° 1, est équipé d'une gamme de matériel de traitement des données plus large et plus perfectionnée que son prédécesseur, Meteor 3.

19. En 2005 a été lancé Monitor-E, satellite de détection des ressources naturelles équipé de matériel à moyenne et haute résolution qui fait actuellement l'objet d'essais en vol. Le développement des satellites hydrométéorologiques de la nouvelle génération (satellites en orbite moyenne Meteor-M et satellites géostationnaires Elektro-L) touche à sa fin. L'un des futurs satellites Meteor-M sera consacré à la recherche océanographique.

20. Monitor-E fournira des informations issues de la télédétection de la Terre, ce qui permettra d'établir des inventaires des ressources terrestres et une cartographie thématique des différents territoires, de surveiller les situations d'urgence et d'évaluer leurs conséquences, d'établir une cartographie géologique et de rechercher des minéraux, de surveiller l'état des forêts et des cultures et de faire des prévisions des rendements, et de surveiller l'hydrographie et l'irrigation, les conditions glaciaires et la couverture neigeuse des eaux intérieures, ainsi que l'environnement.

21. Il est prévu de lancer en 2006 Resours-DK, satellite d'observation de haute précision.

22. Un système spatial russe destiné à la prévision à court terme des tremblements de terre, Vulkan, est en cours de développement.

23. Afin d'améliorer la surveillance de l'environnement, il a été décidé de mettre progressivement en place des installations spatiales, dans le cadre d'un futur système de télédétection. La conception et l'exploitation de ce système doivent être réalisées de manière à assurer mutuellement une coopération bénéfique avec les partenaires étrangers qui ont eux-mêmes mené des travaux utiles dans les domaines de l'élaboration et de l'utilisation de matériel de télédétection. Cela suppose une coopération internationale multidimensionnelle efficace et économique dans la surveillance de l'environnement et les alertes en cas de catastrophe, notamment de tsunamis, menant à terme à l'établissement de ressources spatiales nationales et à leur intégration dans un système international global unique de télédétection de la Terre.

24. Le développement et la modernisation du principal complexe terrestre de réception, de traitement, de conservation et de distribution des informations provenant des satellites se sont poursuivis en 2005. De nouvelles améliorations ont été apportées au principal centre de données de télédétection. De nouvelles stations de réception, de traitement et de conservation des données ont été créées, et un système de collecte de données sur la région eurasienne a été organisé.

Gestion des catastrophes naturelles grâce aux techniques spatiales

25. L'un des domaines prioritaires des activités spatiales de la Fédération de Russie est celui de la mise au point de techniques spatiales et de la collecte d'informations pour la gestion des catastrophes naturelles dans les principaux domaines suivants:

a) Prévision, détection et surveillance des phénomènes dangereux dans l'atmosphère et en mer (ouragans, orages, typhons et formations de glace, par exemple) à l'aide de données recueillies par les satellites Meteor-3M et Elektro-L dans différentes zones des bandes passantes optique et radio (ultra-hautes fréquences) du spectre électromagnétique;

b) Détection et surveillance des crues grâce aux données des satellites Meteor-3M, Monitor-E et Resours-DK. De nouvelles techniques spatiales doivent être mises au point et appliquées à la fourniture d'informations visant à faciliter la gestion des catastrophes naturelles;

c) Détection et surveillance des feux de forêts couvrant une superficie de plus de 40 hectares, grâce aux données recueillies par les satellites Meteor-3M, Resours-DK et Monitor-E dans les domaines visible et infrarouge du spectre électromagnétique. On envisage d'équiper les satellites d'instruments infrarouges de pointe pour déterminer et surveiller les limites des feux de forêt couvrant une superficie de plus de 0,1 hectare, au moment du départ d'incendie;

d) Détection et évaluation, par tout temps et à toute heure, de l'étendue d'une marée noire à la surface de la mer, à la suite d'accidents de pétroliers ou de dégazage, grâce aux données recueillies par les satellites équipés de radars à synthèse d'ouverture du type Arkon-2.

3. Programmes de recherches spatiales

26. La recherche spatiale fournit les données de base nécessaires à la compréhension des processus qui se déroulent dans l'univers et à l'évaluation de leurs effets sur la Terre.

27. En 2005, dans le cadre d'un programme de recherches scientifiques, les techniques spatiales ont été utilisées pour une étude approfondie des interactions Soleil-Terre en vue de la création d'un système de surveillance héliogéophysique. On développe actuellement le satellite Coronas-Foton afin de continuer de surveiller l'activité solaire, de mener des recherches complètes sur la magnétosphère terrestre et d'étudier les interactions entre les processus qui se déroulent dans le Soleil et dans le plasma circumterrestre et les processus terrestres.

28. En 2005, le programme d'études solaires s'est poursuivi dans le cadre du programme Coronas relevant du projet international Coronas-F. Le satellite Coronas-F a été lancé en 2001, pour étudier les processus dynamiques du Soleil actif, les caractéristiques des rayons cosmiques solaires et le rayonnement électromagnétique du Soleil et les spectres de l'ultraviolet et des rayons X, ainsi que les rayons cosmiques solaires, et pour prendre des mesures héliosismologiques des couches profondes du Soleil et de la couronne solaire. Ce programme a permis d'obtenir des données relatives à l'emplacement des régions actives du Soleil. Il a également facilité la recherche de signes précurseurs des éruptions solaires, et permis ainsi de faire progresser la prévision de l'activité solaire. On a ainsi obtenu des résultats scientifiques significatifs pendant les éruptions solaires de 2005. Les données du satellite ont été reçues à la station de Neustrelitz en Allemagne, et au Centre de prévision des rayonnements de l'Institut du magnétisme terrestre, de l'ionosphère et de la propagation des ondes radio (IZMIRAN) de Troïtsk, dans la région de Moscou.

29. En 2005, des recherches expérimentales ont été menées sur la cosmologie et les relations Soleil-Terre grâce au satellite Coronas-F et à l'instrument Conus-A, mis au point dans le cadre du projet Conus-Wind, mené conjointement avec les États-Unis d'Amérique.

30. Le vaisseau spatial Odyssey, lancé en 2001 par la National Aeronautics and Space Administration des États-Unis (NASA), emportait le détecteur de neutrons à haute énergie russe, destiné à enregistrer les flux de neutrons rapides, dont les variations permettent de déterminer la composition minéralogique de la surface de la planète Mars. Selon les données obtenues grâce à ce détecteur, 15 % de la surface de Mars est couverte de zones de permafrost, situées au nord et au sud au-delà des 60° parallèles. On a découvert que 30 à 35 % de la masse du sol de ces régions était constituée de glace d'eau. Cette découverte a radicalement modifié la perception antérieure de la planète. Des instruments russes, notamment le spectromètre planétaire Fourier (PFS), le spectromètre observant l'atmosphère à la fois dans l'ultraviolet et dans l'infrarouge (SPICAM), l'Observatoire pour la minéralogie, l'eau, les glaces et l'activité (OMEGA), l'Analyseur de plasma et imageur d'atomes neutres énergétiques (ASPERA), la Caméra stéréo haute résolution (HRSC) et le Radar de pointe pour le sondage de la subsurface et de l'ionosphère de Mars (MARSIS), sont installés sur le satellite européen Mars Express et ont effectué toutes sortes de recherches sur la surface et l'atmosphère de Mars.

31. Le Comité russe du programme international de recherches scientifiques mène actuellement des expériences à bord de l'Observatoire international du rayonnement gamma (INTEGRAL) de l'Agence spatiale européenne (ESA) pour l'observation et l'étude du rayonnement gamma à partir de sources spatiales dans la limite du quota d'environ 25 % du temps d'exposition imparti à la Fédération de Russie.

4. Applications commerciales des techniques spatiales

32. Les activités spatiales stimulent le progrès et sont à la base de nombreuses applications bénéfiques des résultats de la recherche-développement et des techniques spatiales de pointe dans presque tous les secteurs de l'économie russe.

33. On réalise actuellement une série d'études en vue de mettre en place le cadre économique, institutionnel et réglementaire nécessaire pour les activités spatiales, ce qui devrait permettre de favoriser le transfert efficace des acquis scientifiques et techniques en matière de fusées et autres techniques spatiales vers le secteur économique, et procurer divers autres avantages.

34. Les entreprises aéronautiques et spatiales renforcent actuellement leur capacité afin de passer à une production commerciale de haute technologie compétitive qui répondrait aux normes techniques mondiales.

35. Les domaines prioritaires, s'agissant de la conception et de la fabrication de produits commerciaux, sont les suivants:

a) Matériel destiné au secteur des combustibles et de l'énergie, notamment appareils de mesure laser, systèmes optoélectroniques de détection des flammes produites par les éléments en combustion, appareils de mesure de la densité des gaz, stations de pompage polyphasées et systèmes de contrôle pour les stations de compression du gaz;

b) Nouveaux types de techniques médicales et de matériel de réadaptation médicale, y compris des appareils et instruments de réadaptation de l'appareil locomoteur, des lits de brûlés, un appareil d'extraction des calculs rénaux et des prothèses et appareils orthopédiques;

c) Outils informatiques et de communication, notamment des publiphones radio et les cartes électroniques nécessaires à leur utilisation, de grandes antennes terrestres pour les communications et la radiodiffusion, et des systèmes de navigation pour guider les bâtiments fluviaux;

d) Matériel destiné au secteur agroalimentaire et à l'industrie du bâtiment, notamment du matériel pour la production de film polyéthylène large, du matériel pour l'installation d'une isolation thermique à base de mousse de polyuréthane, des systèmes de chauffage pour les presses à vulcaniser et les machines à meuler pneumatiques;

e) Nouveaux matériaux, notamment une mousse d'aluminium et de nouvelles céramiques, et procédés techniques de pointe pour leur fabrication.

5. Coopération internationale

36. La Fédération de Russie participe aux programmes de construction et d'exploitation de l'ISS et de systèmes spatiaux destinés à la surveillance de l'environnement, à l'émission d'alerte précoce en cas de phénomènes naturels dévastateurs ou d'autres situations d'urgence, aux opérations de recherche et de sauvetage et aux programmes de limitation et de réduction de la pollution de l'espace.

37. En coopération avec d'autres ministères, services et entreprises participant à la mise au point de fusées et d'autres techniques spatiales, l'Agence spatiale russe contribue à la coopération internationale en matière d'activités spatiales dans les domaines suivants:

a) Utilisation d'équipements russes pour le lancement de charges utiles étrangères, parfois au moyen de coentreprises avec des partenaires étrangers;

b) Conception en commun de moteurs de fusée, en particulier des moteurs RD-180 destinés aux lanceurs Atlas;

c) Construction, en coopération avec l'ESA, la France et l'industrie manufacturière européenne, d'installations de lancement et d'adaptation du lanceur Soyouz-ST au Centre spatial guyanais en Guyane française;

d) Partenariat pour la construction et l'exploitation de l'ISS et pour la réalisation d'expériences scientifiques à bord;

e) Coopération avec l'Inde et la République populaire démocratique de Corée dans le domaine de la navigation par satellite;

f) Mise au point d'un lanceur avec le Brésil;

g) Participation à la mise en place d'un complexe spatial pour la République de Corée;

h) Recherche spatiale fondamentale, notamment mise en œuvre du projet SPECTRE (Service and Products for ionosphere Electronic Content and Tropospheric Refractivity over Europe) en coopération étendue avec des partenaires étrangers;

i) Participation au projet INTEGRAL;

j) Mise en œuvre de projets dans les domaines de la technologie et de la météorologie spatiales (satellite Foton-M pour le volet technologique, satellite Meteor-3M avec SAGE-III (Expérience de suivi des aérosols et des gaz dans la stratosphère des États-Unis) pour le volet météorologique);

k) Développement du système COSPAS-SARSAT.

38. Il est possible que soient entreprises, dans le cadre du développement de la coopération internationale, les activités suivantes:

a) Transport de charges utiles de conception et de fabrication étrangères à bord de futurs satellites de type Meteor-3M, Resours-DK et Elektro-L;

b) Participation au programme de Surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité (GMES), qui comprend la mise en place d'une infrastructure terrestre destinée à fournir aux pays participants des données relatives à la surveillance de l'environnement, et collaboration à l'ébauche du cadre du GMES;

c) Participation au programme européen pour la surveillance des feux de forêt et des situations d'urgence et la prévision des séismes, grâce aux instruments embarqués à bord des satellites Meteor-3M et Resours-DK;

d) Négociations concernant la coopération de la Fédération de Russie au programme Galiléo;

e) Participation au programme euro-russe Oural.

39. Il a été proposé que l'Agence spatiale russe devienne partie à la Charte relative à une coopération visant à l'utilisation coordonnée des moyens spatiaux en cas de situations de catastrophe naturelle ou technologique (Charte internationale "Espace et catastrophes majeures").

40. La Fédération de Russie a poursuivi avec succès, en 2005, sa pratique en matière de coopération internationale dans le domaine spatial, fondée sur la conclusion de traités. Des mesures ont été prises pour tout un ensemble d'accords intergouvernementaux, de nature générale ou particulière, en ce qui concerne la protection de la technologie ainsi que des programmes et projets spécifiques. En outre, l'Agence spatiale russe a conclu des accords avec les agences spatiales d'une vingtaine de pays ainsi qu'avec l'ESA pour la mise en œuvre de projets spécifiques et la réalisation d'activités déterminées.

41. Dans l'ensemble, grâce au soutien actif de l'État, les activités spatiales ont toutes les chances de permettre de nouvelles avancées dans la promotion du progrès social, économique et scientifique.

42. La Fédération de Russie a rempli toutes ses obligations auprès de ses partenaires étrangers en ce qui concerne le programme de l'ISS en 2005, et sa participation a permis à ce projet international de se poursuivre pendant la suspension des vols de la navette des États-Unis.

43. Les capacités spatiales de la Fédération de Russie permettent de mener un programme complet et autonome d'activités spatiales. La politique du pays consiste à participer activement aux programmes spatiaux internationaux, conjointement avec les États membres de l'Union européenne, les États-Unis d'Amérique, l'Inde, la Chine et d'autres partenaires. La Fédération de Russie considère que l'un des

objectifs principaux de la coopération en matière spatiale est d'élargir autant que possible les relations internationales dans l'intérêt du développement durable.

France

[Original: français]

1. Développement durable

AltiKa: un pas décisif vers l'altimétrie océanographie opérationnelle

1. La mission AltiKa est un programme de coopération bilatérale avec l'Inde. Ce deuxième programme de coopération majeure après Megha-Tropiques (voir par. 19 à 21 ci-dessous) consiste à faire voler en même temps que Jason-2 un altimètre en bande Ka sur une orbite basse quasi polaire, avec une répétitivité adéquate, pour l'observation de la circulation océanique à méso-échelle: méandres et tourbillons. Le lancement est prévu en 2009.

2. La charge utile comprendra également un radiomètre bifréquence et le système d'orbitographie précise DORIS. Cette expérience devrait être embarquée sur le satellite d'océanographie indien Oceansat-3.

3. Les partenaires scientifiques français sont LOCEAN (Laboratoire d'océanographie et du climat par expérimentation et approche numérique), LEGI (Laboratoire des écoulements géophysiques et industriels), LEGOS (Laboratoire d'études en géophysique et océanographie spatiale), l'IFREMER (Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer) et Mercator Océan.

CALIPSO: pour une climatologie des nuages et des aérosols

4. CALIPSO est un programme de coopération bilatérale avec la NASA (National Aeronautics and Space Administration des États-Unis d'Amérique). Les incertitudes actuelles sur le bilan radiatif des nuages et des aérosols limitent la compréhension du système climatique et la prévision du changement global. La mission CALIPSO (Cloud-Aerosol Lidar and Infrared Pathfinder Satellite Observations) fournira un jeu de données uniques sur les aérosols grâce à un Lidar à rétrodiffusion embarqué sur le satellite. Celui-ci doit voler en formation avec deux autres missions américaines, Aqua et CloudSat, ainsi qu'avec le microsatellite français PARASOL, constituant ainsi un observatoire spatial exceptionnel: A-train. Le lancement de CALIPSO devrait intervenir en février 2006.

5. Cette mission est menée en coopération avec la NASA, qui en assure la responsabilité globale. Le CNES fournit la plate-forme PROTEUS et un imageur infrarouge, et est responsable du satellite et de son contrôle.

6. Les partenaires scientifiques français sont l'IPSL (Institut Pierre Simon Laplace) et SA (Service d'aéronomie).

GMES

7. GMES (Surveillance globale pour l'environnement et la sécurité) est né d'une initiative de la Commission européenne (CE) et des principales agences spatiales dont le CNES et l'ESA. Son objectif est triple:

a) Créer à l'image de la météorologie des services de fourniture d'une information environnementale à l'usage de la société, fondée sur l'utilisation de données sol et spatiales;

b) Créer des services de fourniture d'informations à l'appui des actions de protection des populations et des biens à l'occasion des catastrophes d'origine naturelle ou humaine;

c) Créer à terme des services pouvant aider les forces et des organisations européennes dans leurs interventions humanitaires ou de maintien de la paix.

8. L'ensemble est prévu en trois phases. La première, qui s'est achevée en 2003, a consisté à identifier des thématiques qui pourraient faire l'objet du développement de services spécifiques. La deuxième, jusqu'en 2007, consiste à mettre en place des démonstrateurs pilotes pour certains de ces services, à la demande du Conseil et en fonction des priorités définies par la CE. La troisième, qui commencera en 2008, sera consacrée à la mise en place effective de centres de services GMES sur quelques thèmes, sur du financement non R&D. Les premiers services mis en place en 2008 s'appuieront sur des infrastructures sol et spatiales existantes. Les projets font l'objet d'un financement de l'ESA ou de l'Union européenne (UE).

9. Les domaines de la gestion des océans et des zones côtières, de l'occupation des sols et du suivi des ressources végétales, et des catastrophes naturelles ont été définis comme prioritaires. Une dizaine de projets ont ainsi été retenus par l'ESA et une vingtaine par la CE qui les financeront.

IASI: pour une meilleure prévision météorologique

10. La mission IASI (Infrared Atmospheric Sounding Interferometer) est développée en coopération entre le CNES et l'Organisation internationale EUMETSAT. IASI mesurera le spectre atmosphérique dans l'infrarouge, en vue d'établir des profils de température et d'humidité avec une précision de 1 °K et de 10 %, ainsi qu'avec une résolution verticale de 1 mètre. Le premier lancement est prévu en avril 2006.

11. En coopération avec EUMETSAT, le CNES assure la responsabilité technique globale des instruments, le développement du logiciel de traitement de données et l'exploitation du centre d'expertise technique. Ce sondeur équipera les trois satellites météorologiques européens METOP.

12. Les partenaires scientifiques français sont Météo-France, LPMA (Laboratoire de physique moléculaire pour l'atmosphère et l'astrophysique) et IPSL.

JASON: pour une océanographie opérationnelle

13. La mission Jason est le fruit d'une coopération multilatérale entre le CNES, la NASA, la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration des États-Unis) et EUMETSAT.

14. Après TOPEX-POSEIDON et Jason-1, Jason-2 doit concrétiser la mise en service d'une océanographie opérationnelle à partir d'une altimétrie spatiale océanique, délivrant pour l'océan des informations de même nature que celles produites pour l'atmosphère par la météorologie.

15. Les partenaires scientifiques français sont le CNRS (Centre national de la recherche scientifique), l'IFREMER et Météo-France. Le lancement est prévu en 2008.

MERSEA

16. Le premier bulletin mondial de prévision océanique sur 15 jours a été présenté le 14 octobre 2005 par le Groupement d'intérêt public Mercator Océan dédié à l'océanographie opérationnelle. Ce bulletin donne les courants, la température et la salinité de l'ensemble des océans du globe, ainsi que de la surface au fond. Le modèle dynamique, à partir duquel la prévision peut ainsi être faite, combine les données d'observation recueillies par satellite aux données recueillies par les bouées. Ces bulletins constitueront une aide de premier plan à la sécurité, à la pêche et à la navigation en mer, au suivi de la dérive des nappes de pétrole et à prévoir l'effet des courants du large sur les courants côtiers.

17. On se rappellera que Mercator Océan rassemble les organismes de recherche français (CNES, IFREMER, IRD, Météo-France et SHOM) impliqués dans le développement de l'océanographie opérationnelle. C'est lui qui développe le volet couverture de l'Océan global à haute résolution de MERSEA, partie consacrée à la mer et l'océan et coordonnée par l'IFREMER, du programme européen GMES de surveillance globale pour l'environnement et la sécurité (voir par. 7 à 9 ci-dessus).

18. L'étude d'une structure juridique susceptible de répondre aux besoins de pérennité d'un centre d'océanographie opérationnelle destiné à servir de base à une capacité européenne d'analyse et de prévision océanique est en cours; cette nouvelle structure devrait être mise en place en 2006.

Megha-Tropiques: une meilleure connaissance du cycle de l'eau

19. Megha-Tropiques est un programme de coopération bilatérale entre le CNES et l'ISRO (Indian Space Research Organisation). La mission franco-indienne Megha-Tropiques est destinée à la recherche sur la circulation atmosphérique, le cycle hydrologique et l'évolution du climat. Le lancement est prévu en 2009.

20. Cette étude sur le cycle de l'eau dans les régions tropicales est menée en coopération avec l'ISRO. La plate-forme IRS (Indian Remote Sensing satellite) est fournie par l'ISRO. L'instrument principal, Madras imageur micro-ondes, constituera une première industrielle car il sera développé en partenariat avec l'Agence spatiale indienne. Les autres instruments seront une version modernisée de Scarab et un profileur micro-ondes de l'humidité atmosphérique SAPHIR.

21. Les partenaires scientifiques sont IPSL et LERMA (Laboratoire d'études du rayonnement de la matière en astrophysique).

SMOS: pour mesurer la salinité de l'océan et l'humidité des sols

22. SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) est une mission en coopération multilatérale entre l'ESA, le CNES et le CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, organe espagnol de gestion des affaires spatiales).

23. Cette mission permettra une évaluation globale et régulière de l'humidité superficielle des sols et de la salinité océanique, grâce à un radiomètre interféromètre en bande L bidirectionnel. La participation du CNES comprend la

maîtrise d'œuvre du satellite, la fourniture de la plate-forme Proteus, du centre de contrôle et des opérations en orbite, ainsi qu'un centre de distribution pour les produits scientifiques. Le lancement est prévu en 2007.

24. Les partenaires scientifiques français sont le CESBIO (Centre d'études spatiales de la biosphère), IPSL, l'INRA (Institut national de la recherche agronomique) et le CNRM (Centre national de recherches météorologiques).

VASCO: mieux prévenir la mousson indienne

25. VASCO est une campagne internationale qui a pour objectif de mieux observer et mieux comprendre les interactions entre océan et atmosphère. Les données recueillies au-dessus de l'océan Indien vont apporter des indications supplémentaires sur des phénomènes de type El Niño, ou sur la variabilité de la mousson. Le partenaire scientifique français est le laboratoire de météorologie dynamique (LMD).

26. Des expériences probatoires se sont déroulées en 2005. La campagne complète se déroulera en 2006 dans l'océan Indien et s'appuiera sur le recueil des données par des aéroclippers et des ballons pressurisés couche limite.

STRATÉOLE-VORCORE: pour comprendre la physico-chimie de la stratosphère

27. Le programme Stratéole est un programme international d'étude de la dynamique du tourbillon hivernal antarctique. Il comporte deux expériences: Vorcore, pour l'étude de la dynamique et du mélange à l'intérieur du tourbillon et Voredge pour cette étude à la frontière de ce tourbillon. Ce programme contribue à l'étude des mécanismes de destruction de la couche d'ozone stratosphérique.

28. La campagne Stratéole-Vorcore est conduite par le CNES, en coopération avec la National Science Foundation des États-Unis, depuis la station américaine de MacMurdo, située sur le continent antarctique (166° Est, 78° Sud). Le projet consiste à effectuer une observation de la dynamique du tourbillon polaire antarctique d'hiver par un moyen original, spécialement développé à cette fin: une flottille d'une vingtaine de ballons dérivant plusieurs mois à altitude constante dans la basse stratosphère. Les ballons sont dotés d'une charge utile constituée de systèmes électroniques légers de mesure de position, de données météorologiques (pression et température de l'air) et, pour certains d'entre eux, de mesure de la turbulence atmosphérique. Les mesures sont transmises par le système de télémesure Argos. L'investisseur principal est le laboratoire de météorologie dynamique (LMD).

29. Ces ballons pourront rester en vol jusqu'à trois mois. La campagne a débuté en septembre 2005.

VENμS: pour un meilleur suivi de la végétation

30. VENμS (Vegetation and Environment monitoring on a New MicroSatellite) est le fruit d'une coopération bilatérale avec l'Agence spatiale israélienne. C'est un programme d'observation de la Terre à vocation scientifique et technologique. Il est caractérisé par l'utilisation d'une caméra superspectrale pour le suivi de la végétation à haute résolution et haute répétitivité sur des sites sélectionnés, et par la

possibilité de changer d'orbite par faible poussée à l'aide d'un propulseur électrique.

31. Cette mission servira à préparer la mise en place d'un observatoire opérationnel GMES pour le suivi de l'environnement continental et la gestion des ressources naturelles. Ce programme est réalisé dans le cadre d'un partenariat scientifique avec CESBIO et l'Université Ben Gourion du Néguev en Israël.

2. Les sciences spatiales

BEPPI COLOMBO: à la découverte de Mercure

32. Ce programme scientifique de l'ESA auquel la France participe est réalisé en coopération avec l'Agence spatiale japonaise JAXA.

33. Cette mission vise à étudier la planète Mercure. Elle est constituée de l'orbiteur planétologique MPO (Mercury Planetary Orbiter) et de l'orbiteur magnétosphérique MMO (Mercury Magnetospheric Orbiter). Le lancement est prévu en 2012.

34. La France est responsable du spectromètre UV (Phoebus) et contribue à quatre expériences. Les partenaires scientifiques français sont le CESR (Centre d'études des environnements terrestre et planétaires), l'IAS (Institut d'astrophysique spatiale), l'IPGP (Institut de physique du globe de Paris), le LAM (Laboratoire d'astrophysique de Marseille), le LESIA (Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique) et le LPCE (Laboratoire de physique et chimie de l'environnement).

COROT: à la conquête des étoiles

35. COROT (Convection et ROTation) est le fruit d'une coopération internationale multilatérale avec l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Brésil, l'Espagne et l'ESA.

36. C'est la troisième mission utilisant la plate-forme Proteus après Jason et Calipso. Cette mission vise un double objectif en astrophysique: l'étude de la structure interne des étoiles à travers leur mode de vibration, et la détection des planètes hors du système solaire par l'observation des microellipses périodiques que ces planètes provoquent en passant devant leurs étoiles.

37. COROT a l'ambition d'être la première expérience spatiale capable de détecter des planètes telluriques comparables aux planètes rocheuses du système solaire. Des coopérations bilatérales sont mises en place pour la fourniture d'éléments ou de sous-systèmes. Les partenaires scientifiques français sont le LESIA (Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique), le LAM et l'IAS. Le lancement est prévu en 2006.

DECLIC: au service de la science de la matière

38. Le projet DECLIC (Dispositif pour l'étude de la croissance et des liquides critiques) est un programme de recherche bilatéral entre le CNES et la NASA. Il permettra de réaliser en micropesanteur un programme de recherche sur l'étude des fluides critiques et des transitions de phase, sur les réactions chimiques dans les fluides supercritiques ainsi que sur la structuration de la matière lors de la

solidification des matériaux transparents. Il se présente sous la forme de deux modules, l'un électronique et l'autre un bac optique, transportables par la navette spatiale. Ils seront installés à bord de la station spatiale et les opérations de téléscience seront conduites par les scientifiques depuis le sol sous le contrôle du CADMOS. Ils pourront fonctionner pendant six ans.

39. Les partenaires scientifiques français sont le CNRS, l'ESEME, le CEA, l'École de physique et de chimie industrielle de Paris, le Laboratoire de matériaux et de microélectronique de Provence.

40. Le lancement prévu en 2006 est conditionné par le retour en vol de la navette.

GAIA: l'arpenteur du ciel

41. Ce programme de l'Agence spatiale européenne est une mission très ambitieuse conçue après Hipparcos. Son objectif est de collecter des données astronomiques (position, mouvements propres, parallaxes, données photométriques et spectrométriques), avec une précision jamais atteinte sur un milliard d'étoiles de notre galaxie et des galaxies du groupe local. Pour la première fois, Gaia permettra un sondage complet des planètes extrasolaires en orbite autour des étoiles proches du Soleil. Les partenaires scientifiques français sont GEPI (Galaxies, Étoiles, Physique, Instrumentalisation du CNRS) et Gemini (Observatoire de la Côte d'Azur). Le lancement est prévu en 2012.

HERSCHEL et PLANCK-SURVEYOR: des cartes de l'univers

42. Ces deux missions d'astronomie submillimétrique font partie du programme scientifique de l'ESA auquel la France participe, d'une part, à travers sa contribution au programme scientifique de l'ESA et, d'autre part, avec la participation du CNES à l'instrumentation des charges utiles scientifiques respectives ainsi qu'en leur centre de traitement des données:

a) Spire et Pacs (photomètres imageurs et spectromètres imageurs) pour Herschel;

b) Hifi (spectromètre à détection hétérodyne) pour Herschel et Planck-Surveyor.

43. Les partenaires scientifiques français sont l'IAS, l'IAP, APC (Astroparticule et cosmologie du CNRS), le CRTBT (Centre de recherche sur les très basses températures), le CESR, CEA/SAP (Service d'astrophysique du Commissariat à l'énergie atomique), le LERMA (Laboratoire d'étude du rayonnement et de la matière en astrophysique) et le LAM.

LISA PATHFINDER: précurseur de la détection des ondes gravitationnelles

44. La mission Lisa (Laser Interferometer Space Antenna) est un programme scientifique de l'ESA. Elle vise à détecter directement les ondes gravitationnelles prédites par la relativité générale, dans un domaine de fréquence non couvert par les interféromètres terrestres. La réalisation de ce programme nécessite une phase de démonstration technologique intermédiaire avec le vol du satellite Lisa Pathfinder, dont la charge utile, Lisa Technology Package, est un modèle réduit d'un bras de l'interféromètre. Le lancement est prévu en 2008.

45. La communauté scientifique française (Artemis – Astrophysique Relativiste Théories Expériences Métrologie Instrumentation Signaux – CNRS, IAP, LAPP – Laboratoire d’Annecy-le-Vieux de physique des particules – LUTH – Laboratoire Univers et Théories, SYRTE – Systèmes de référence Temps-Espace – ONERA (Office national d’études et de recherches aérospatiales)) sous l’égide du laboratoire APC, participera à cette mission en fournissant le banc de modulation de la source laser du LTP.

MICROSCOPE: de la théorie de la relativité générale

46. Microscope est un projet national en coopération avec l’ESA et le ZARM (Laboratoire de l’Université de Brême), que finance l’Agence spatiale allemande.

47. Cette mission de physique fondamentale testera le principe d’équivalence entre la masse inerte et la masse gravitationnelle avec une précision améliorée de trois ordres de grandeur par rapport aux expériences réalisées au sol. Ce test fondamental représente une vérification de la théorie de la relativité générale, qui repose sur ces principes d’équivalence et une contrainte pour les théories d’unification des interactions fondamentales. MICROSCOPE a également un objectif technologique: la validation de la compensation de traînée par l’utilisation d’accéléromètres ultrasensibles et de micropropulseurs ioniques.

48. Le CNES est maître d’œuvre du système complet et du microsatellite issu de la filière Myriade. L’ONERA réalise les accéléromètres et le centre de mission. le lancement est prévu en 2008.

MIRI: la première lumière de l’univers

49. MIRI (Medium Infrared Imager) est un programme scientifique obligatoire de l’ESA auquel le CNES participe, au-delà de sa contribution normale, par le développement de l’instrument sur son budget propre.

50. MIRI est un imageur spectrographe dans l’infrarouge moyen développé en coopération entre l’Europe et les États-Unis d’Amérique qui sera embarqué sur la mission d’astronomie “James Webb Space Telescope” (JWST), successeur du télescope Hubble. JWST devrait être lancé en 2011.

51. Les partenaires scientifiques français sont le CEA/SAP et le LESIA.

PHARAO: l’horloge atomique infaillible

52. PHARAO est la composante française du programme ACES, Atomic Clock Ensemble in Space, de l’ESA. Ce programme est destiné à démontrer la très forte potentialité scientifique et opérationnelle d’une nouvelle génération d’horloges atomiques dans l’espace. Ce projet comprendra deux horloges dont un maser à hydrogène suisse et PHARAO, fournie par la France.

53. Le CNES est maître d’œuvre de cette horloge dont l’objectif de précision est 10^{-16} pour une stabilité de 10^{-16} /jour. ACES sera installé sur la plate-forme extérieure du module Columbus de la Station spatiale internationale.

54. Les responsables scientifiques français sont LKB (Laboratoire Kastler Brossel) et SYRTE. Le lancement est prévu en 2010.

Venus Express: pour étudier l'atmosphère de Vénus

55. La mission Venus express est la deuxième mission flexible du programme scientifique de l'ESA. La plate-forme est développée par Astrium-France. Trois expériences à participation française ont été sélectionnées dont deux sous maîtrise d'œuvre française: Virtis (spectro-imagerie de l'atmosphère de Vénus), Spicav (spectromètre pour l'étude de l'atmosphère) et Aspera (environnement ionisé de la planète).

56. Les partenaires scientifiques sont les suivants: LÉSIA, IAS, LMD et le CESR. Le lancement a eu lieu le 9 novembre 2005; l'arrivée en orbite autour de Vénus est prévue en avril 2006.

PICARD ou l'influence du Soleil sur le climat

57. Picard est une contribution française, avec des partenaires scientifiques internationaux (l'Institut royal de météorologie de Belgique, B-Usoc de Belgique et l'Observatoire de Davos en Suisse) à un programme international.

58. Ce projet permettra d'améliorer la connaissance de l'influence de l'irradiation solaire sur le climat mais aussi de la physique et de la structure interne du Soleil. La charge utile se compose de trois instruments: un télescope imageur français (Sodism), chargé de mesurer le diamètre du Soleil avec une précision du millième d'arc/seconde, un radiomètre différentiel (Sovap) et un radio-photomètre UV (Premos-2). La plate-forme est un microsatellite de la filière Myriade. Le lancement est prévu en 2008.

SWARM: pour la mesure du champ magnétique terrestre

59. Swarm est une mission du programme Earth Explorer de l'ESA. Ce projet est constitué de trois satellites identiques destinés à la mesure du champ magnétique terrestre. Le CNES a prévu de participer à cette mission par la fourniture des magnétomètres absolus embarqués sur les trois satellites.

60. Le partenaire scientifique français est l'Institut de physique du globe de Paris (IPGP). Le lancement est prévu en 2009.

T2L2: le transfert de temps par lien laser

61. L'expérience de transfert de temps par lien laser, en développement à l'Observatoire de la Côte d'Azur et au CNES, doit permettre de synchroniser des horloges spatiales et terrestres éloignées. Elle est basée sur la propagation d'impulsions lumineuses très brèves entre les horloges au sol et une horloge placée en orbite autour de la Terre. Le lancement est prévu en 2008.

3. L'espace au bénéfice du grand public*ARGOS-SARSAT: la localisation pour l'environnement et le sauvetage*

62. Ces programmes sont établis en partenariat avec le laboratoire d'étude de l'environnement pour Argos et le programme international COSPAS-SARSAT pour Sarsat.

63. Embarqués sur le satellite polaire de météorologie NOAA-N, lancé le 20 mai 2005, les instruments Argos-2 et Sarsat-2 clôturent la deuxième génération de ces grands projets internationaux. L'un concerne la localisation et la collecte des données environnementales, l'autre la localisation des détresses. La similitude des missions et des instruments a conduit à regrouper les deux développements compte tenu de la part majoritaire du segment spatial.

64. La continuité de ces programmes sera assurée par les instruments Argos-3 et Sarsat-3 adaptés aux missions futures. Les premiers instruments seront lancés sur le satellite européen Metop avec l'instrument IASI en 2006.

GALILEO: programme de navigation par satellite

65. Les pays de l'Union européenne, d'une part, et les États membres de l'Agence spatiale européenne (ESA), d'autre part, se sont accordés sur les conditions de financement qui ont permis le démarrage de la phase de développement/validation de ce programme. Cette phase prévoit le lancement d'un satellite expérimental appelé GSTB-V2 avant juin 2006, puis le lancement de trois satellites Galiléo, suivi de la validation en orbite du service de navigation par satellite.

PLÉIADES HR: mettre le monde en images

66. Le projet Pléiades constitue une nouvelle génération de systèmes d'observation optique de la Terre que le CNES a la charge de développer. Le programme d'observation optique à haute résolution (Pléiades HR) est réalisé en coopération avec l'Italie qui a la responsabilité du développement d'un système de radars (Cosmo-SkyMed). Les lancements des deux satellites optiques de la composante spatiale française sont prévus en 2009 et 2010.

WISE: un alitement antiorthostatique féminin

67. WISE est un programme international développé en coopération avec l'ESA, le CNES, la NASA et l'Agence spatiale canadienne (ASC).

68. Afin de préparer les vols à bord de la station spatiale internationale, ces agences ont organisé en 2005 des expériences d'alitement de deux mois chez des volontaires sains de sexe féminin. Ces expériences ont pour but d'évaluer les conséquences d'un vol spatial de longue durée et de mettre au point des moyens préventifs aux plans physique et nutritionnel.

69. Le MEDES, Institut de médecine et de physiologie spatiales, était en charge de sa réalisation. Des expériences et études sur les systèmes cardiovasculaire, osseux, musculaire et sur la nutrition ont été menées par une vingtaine de scientifiques internationaux.

4. L'accès à l'espace

ARIANE 5 ECA

70. Ariane 5 ECA est un programme européen de lanceur lourd (10 t) utilisant un étage supérieur cryotechnique dérivé du 3^e étage AR4. L'Agence spatiale européenne assure la maîtrise d'ouvrage et délègue la direction technique au CNES. La France contribue à plus de 51 % à ce programme. Après l'échec au lancement en

décembre 2002 du premier vol, les deux vols suivants en 2005 ont été couronnés de succès.

ATV: un centre de contrôle opérationnel

71. Dans le cadre du développement du programme européen ATV (Automated Transfer Vehicle), le centre de contrôle de l'ATV (ATV-CC) est en cours d'installation au centre de Toulouse du CNES. Le développement et les opérations de l'ATV-CC ont été attribués par l'ESA au CNES. En qualité de centre de contrôle principal, il est chargé de la conduite des opérations et de la coordination de l'ensemble des moyens au sol nécessaires aux opérations de l'ATV, vaisseau cargo entièrement automatique et non habité, capable de transporter 8 tonnes de fret. Le premier lancement est prévu en 2006.

CARDIOLAB: pour la recherche cardiovasculaire

72. Cardiolab (Cardiovascular Laboratory) est un modèle de recherche développé par le CNES et l'Agence spatiale allemande destiné à l'étude du système cardiovasculaire depuis la station spatiale. Il se situera dans le module de physiologie EPM à bord du laboratoire européen Columbus. Les partenaires scientifiques français sont le laboratoire de physiologie de la Faculté de médecine d'Angers et l'Unité de médecine de physiologie spatiale de l'Université de Tours.

73. Le lancement prévu en 2006 est conditionné par le retour en vol de la navette.

CARDIOMED: pour le suivi médical des cosmonautes

74. Le CNES et l'Institut des problèmes médicaux biologiques de l'Académie des sciences de Moscou ont décidé de soutenir les acquis dans le domaine cardiovasculaire en développant en coopération Cardiomed. Dédié au suivi médical des astronautes, cet équipement fonctionnera à bord de la composante russe de la Station spatiale internationale. Il servira à déterminer l'état fonctionnel de leur système cardiovasculaire lors des examens médicaux et du suivi des épreuves fonctionnelles.

75. Les partenaires scientifiques sont le laboratoire de physiologie de la Faculté de médecine d'Angers et l'Unité médecine de physiologie spatiale de l'Université de Tours.

76. Le lancement est prévu en 2006 et conditionné par le retour en vol de la navette.

FLPP: les lanceurs du futur

77. Ce programme préparatoire des lanceurs du futur, décidé au Conseil ministériel de l'ESA en 2003, a pour objectif de préparer les décisions suivantes:

- a) Développement du lanceur de prochaine génération;
- b) Nouvelles activités de développement destinées à accroître la compétitivité d'Ariane-5 et de Vega.

78. FLPP est un programme facultatif de l'ESA. La participation française est de 30 % pour la première partie et de 6 % pour la deuxième.

Soyouz en Guyane

79. Le 7 novembre 2003, la France et la Fédération de Russie ont signé un accord juridique pour le lancement de Soyouz en Guyane française. Le démarrage de ce programme a été décidé au Conseil de l'Agence spatiale européenne en décembre 2004. L'implantation de Soyouz à Kourou offre à l'Europe l'opportunité de compléter sa gamme de services de lancement par un lanceur moyen dont la fiabilité a été largement démontrée.

80. Le CNES est maître d'œuvre et architecte de l'ensemble de ce projet. Il s'est vu confier les travaux d'infrastructure. Le premier lancement devrait intervenir en 2008.

Vega: un petit lanceur pour l'Europe

81. Vega est un petit lanceur européen dont le programme de développement a été décidé à la conférence interministérielle de l'ESA à Bruxelles en 1999.

82. Il permettra de compléter la gamme de lanceurs européens, notamment pour satisfaire le marché des petits satellites. Vega pourra mettre 1,5 tonne en orbite basse. Le premier lancement devrait intervenir en 2007.

83. Le développement de ce lanceur est piloté par une équipe européenne intégrée. Le CNES est chargé de piloter le développement du 1^{er} étage P80 et est en position d'assistance à maîtrise d'ouvrage des installations du CSG sur l'ancien site Ariane 1.