الأمم المتحدة

A

Distr.
GENERAL

A/AC.105/661/Add.2
13 February 1997

ARABIC
ORIGINAL: FRENCH/RUSSIAN

الجمعية العامة

لجنة استخدام الفضاء الخارجي
في الأغراض السلمية

تنفيذ توصيات مؤتمر الأمم المتحدة الثاني المعني باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في الأغراض السلمية

التعاون الدولي في استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية: أنشطة الدول الأعضاء

المحتويات

الصفحة

مقدمة ٢

الردود الواردة من الدول الأعضاء ٣

فرنسا ٣

المغرب ١٠

الاتحاد الروسي ١٦

مقدمة

١ - عملا بتوصية صادرة من لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية في دورتها التاسعة والثلاثين،[1] قدمت دول أعضاء معلومات بشأن الموضوعين التاليين:

(أ) الأنشطة الفضائية التي كانت، أو يمكن أن تكون، موضوع تعاون دولي أكبر، مع التشديد بصفة خاصة على احتياجات البلدان النامية؛

(ب) الفوائد العرضية للأنشطة الفضائية.

٢ - وترد في الوثيقة A/AC.105/661 معلومات عن هذين الموضوعين قدمتها دول أعضاء حتى ٣٠ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٦.

٣ - وترد في الوثيقة A/AC.105/661/Add.1 معلومات عن هذين الموضوعين قدمتها دول أعضاء في الفترة الواقعة بين ١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٦ و ٢٢ كانون الثاني/يناير ١٩٩٧.

٤ - وتورد هذه الوثيقة معلومات عن هذين الموضوعين قدمتها دول أعضاء في الفترة الواقعة بين ٢٣ كانون الثاني/يناير و ١٣ شباط/فبراير ١٩٩٧.

---

(١) الوثائق الرسمية للجمعية العامة، الدورة الحادية والخمسون، الملحق رقم ٢٠ (A/51/20)، الفقرة ٣١.

الردود الواردة من الدول الأعضاء*

فرنسا

[الأصل: بالفرنسية]

يعد الفضاء اليوم أكثر من أي وقت مضى تفاعلا بين مخاطرات علمية وتكنولوجية واقتصادية وسياسية. وترتب على ذلك أن أصبح قطاع الفضاء قطاعا بالغ الحساسية للتحولات الكبرى التي تشهدها نهاية القرن العشرين، سواء تمثلت تلك التحولات في انقلابات جغرافية سياسية على أثر انتهاء المجابهة بين الشرق والغرب، أو في الاتجاه العام نحو خفض العجز الحاصل في الأموال الحكومية، أو في نشوء أسواق جديدة كل الجدة. وقد شرعت جميع الدول الكبرى النشطة في مجال الفضاء في عملية تأقلم تتيح لها أن تستجيب على أفضل وجه للتحديات الجديدة.

وقد ثبت أن أوروبا ليست استثناء من القاعدة. وفي ظل هذه الظروف تعتزم فرنسا، أحد الأطراف الفاعلة الرئيسية في أنشطة الفضاء الأوروبية، مواصلة برنامج فضائي منوّع لكي تعزز مجتمعا علميا بلغ أرفع مستويات الكفاءة، وتكفل لصناعتها الفضائية قدرة على المنافسة، وتلبي الاحتياجات المتزايدة للمنتفعين بالفضاء.

ألف - بيانات أساسية

يبلغ مجموع عدد العاملين في مجال الفضاء بفرنسا قرابة ٠٠٠ ١٧ شخص منهم ٠٠٠ ١٤ شخص في قطاع الصناعة. وتوفر نحو ٧٠ في المائة من الوظائف الشركات الرئيسية التي يذكر منها أيروسباسيال، وألكاتيل إسباس، ومترا ماركوني سباس، والسوسيوتيه أوروبيين دي بروبولسيون (SEP). ويوفر الوظائف الباقية المركز الوطني للدراسات الفضائية (CNES - السنيس) وقطاع البحوث، والشركات الصغيرة والمتوسطة.

باء - دعامات السياسة الفضائية الفرنسية

تنتهج فرنسا سياسةً تُوازن بين برامجها الوطنية وبين مشاركتها في الوكالة الفضائية الأوروبية (الإيسا). فالتعاون الأوروبي متعدد الأطراف يشكل إحدى الدعامات الرئيسية للسياسة الفضائية الفرنسية، وتسهم فرنسا في ميزانية الإيسا بنسبة تقارب ٣٠ في المائة من إجمالي تلك الميزانية. ويكرس الجانب الأكبر لمساهمتها لبرامج صواريخ الإطلاق التي يخص منها بالذكر برنامج تطوير آريان ٥.

وقد تم تقرير أهداف السياسة الفضائية الأوروبية للعقد القادم في مؤتمر مجلس الإيسا الذي انعقد على المستوى الوزاري في تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٥. وعلى أثر ذلك المؤتمر، لعبت فرنسا دورا هاما في البرنامج الدولي للمحطات الفضائية بثلاثة مشاريع (مرفق كولومبوس المداري، ومركبة النقل المؤتمتة، ومركبة نقل الطواقم). وفي مجال رصد الأرض كذلك، تعد فرنسا المساهم الرئيسي في برامج الجيل الثاني من متيوسات، وإنفيسات، وميتوب. وأخيرا، في مجال الاتصالات عن بعد، تشارك فرنسا في برامج الشبكة العالمية لسواتل الملاحة البحرية والجوية (GNSS) الخاصة بالملاحة الجوية.

وفي مجال التعاون الدولي، يقيم السنيس دائما علاقات هامة، وخاصة مع الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الروسي. وإن توسُّع نطاق التعاون ليبلغ اليابان، وليشمل البرازيل منذ عهد قريب جدا، قد يؤدي الى نشوء المزيد من الشركاء في مجال الفضاء.

---

* الردود مستنسخة بالشكل الذي وردت به.

جيم – النشاط الصناعي

منذ سنة ١٩٩٢، تأقلمت الصناعة الفضائية الفرنسية بالتدريج لبيئة عالمية صعبة، مع الاستفادة من القطاعات الآخذة في النمو، ولا سيما قطاعات صواريخ الإطلاق والاتصالات عن بعد ورصد الأرض. وفي سنة ١٩٩٥ ثُبّتت مستويات استخدام العاملين ونشطت حركة استبدال الموظفين في القطاع. ويرد فيما يلي عرض موجز لأنشطة الشركات الرئيسية. وهي تعتمد في هذا الصدد على شركات أقل حجما وإن كانت مهاراتها أمرا لا غنى عنه، وخاصة لأغراض توريد الأجهزة والمعدات.

١ – أيروسباسيال

أيروسباسيال هي المصمم الصناعي لبرنامجي آريان ٤ وآريان ٥. فهي تجري البحوث وتتولى اختبار النظم. كما تبنى المرحلتين الأولى والثالثة لآريان ٤ والمرحلة القرّية الرئيسية ومرحلة التعزيز المصمت لآريان ٥، وتجري الدراسات التحليلية للمرحلة في كل عملية إطلاق، وتقدم برامج التحليق، وتحلل بيانات التحليق.

وقد عمدت أيروسباسيال وآريان سباس، عن فرنسا، والوكالة الفضائية الروسية (ركا) وسماراسبيس سنتر، عن الاتحاد الروسي، الى إنشاء شركة ستارسيم من أجل تسويق صواريخ الإطلاق سويوز، وعلى الأخص لإطلاق رحلات سواتل صغيرة في مدار منخفض.

وعلى سبيل التحضير للرحلات الأوروبية للمركبات المأهولة، تطور أيروسباسيال جهاز اختبار للعودة الى الجو Atmospheric Re-entry Demonstratot (ARD) هو عبارة عن كبسولة أوتوماتيكية تتيح اختبار مواد العودة ونظم الرسو والاسترجاع. وفي تموز/يوليه ١٩٩٦، أطلق نموذج فوق البحر الأبيض المتوسط (على ارتفاع ٢٣ كيلومترا) من منطاد ستراتوسفيري، وبرهن هذا الاختبار على بداية ناجحة للعمليات.

وأيروسباسيال هي متعهد تطوير مركبة النقل المؤتمتة (ATV) لخدمة محطة ألفا. وهي تدرس، في إطار مجموعة المصالح الاقتصادية الأوروبية، مركبة نقل الطواقم (CTV) الأوروبية، لحساب الإيسا. وهي المتعهد لعدد من سواتل الاتصال عن بعد: عربسات – ٢ (جامعة الدول العربية)، وتيركسات (تركيا)، وناهويل (الأرجنتين)، وتايكوم (تايلند)، وأجيلا (الفلبين)، وسيريوس (السويد)، ويوتلسات ٣ (W 24)، وسينوسات (الصين). وهي تصنع أيضا سواتل الطقس متيوسات، ومسبار هيغنز الكواكبي المزمع إرساؤه على تيْتان (رحلة الإيسا).

ووقع اختيار السنيس على أيروسباسيال لتكون شريكا له في تطوير منصة صغيرة لرحلات متعددة (Proteus – بروتيوس)، وسيكون أول تطبيقاتها ساتل جاسون، خلف توبيكس – بوسيدون. وتتولى أيروسباسيال أيضا صنع منصة الساتل التجريبي ستنتور لحساب السنيس.

ألكاتيل إسباس

تحتل ألكاتيل إسباس، أحد فروع ألكاتيل تيليكوم، مكانا هاما في مجال نظم الاتصال عن بعد بالسواتل ومجال حمولات الاتصالات عن بعد. وقد وقع اختيار شركة سبيس العالمية (واشنطن، الولايات المتحدة الأمريكية) على ألكاتيل إسباس لتكون المصمم الصناعي والمتعهد لإنشاء أول نظام إذاعي رقمي عالمي عبر ساتل وورلدستار (Worldstar). وإذ يتألف وورلدستار من ثلاثة سواتل ثابتة بالنسبة للأرض، سيذيع معلومات صوتية ومرئية ومتعددة الوسائط مباشرة الى أجهزة استقبال صغيرة متنقلة، مع تغطية نسبتها ٨٠ في المائة من سكان العالم.

وتعد ألكاتيل إسباس – الى جانب شركات مثل داكوم وهيونداي (كوريا) وديملر – بنز إيروسبيس (ألمانيا)، ولورال وإيرتتش (الولايات المتحدة)، وفودافون (بريطانيا العظمى) – أحد الشركاء الاستراتيجيين في نظام جلوبالستار (Globalstar)، النظام العالمي الجديد لأجهزة الهاتف المتنقلة – ذي التغطية العالمية – الذي سيدخل حيز التشغيل اعتباراً من سنة ١٩٩٨.

وفي سنة ١٩٩٥، وقع الاختيار على ألكاتيل إسباس لإعداد حمولات سواتل الاتصال عن بعد التالية:

- مابوهاياسات (Mabuhayasat)، مع سبيس سيستِمز / لورال – تيليكوميونيكيشنز (الفلبين)؛
- MTSat، مع سبيس سيستِمز / لورال – إير نافيغيشَن أسّيستانس (لليابان)؛
- Sesat، مع Telecommunications for EUTELSAT - NPO PM (للاتحاد الروسي)؛
- Nilesat، مع مترا ماركوني سباس – دايركْت برودكاستينغ (لمصر)؛
- سينوسات، مع أيروسباسيال – تيليكوميونيكيشَنْز (للصين)؛
- وورلدستار Worldstar، مع مترا ماركوني سباس – الإذاعة الرقمية عبر العالم (للولايات المتحدة).

٣ – آريان سباس

كانت سنة ١٩٩٥، بالنسبة لآريان سباس، سنة نشاط دؤوب: فقد نُفذت عشر عمليات إطلاق في عشرة شهور، مما أتاح وضع ١٥ ساتلا في مداراتها بنجاح. ووقّعت فضلا عن ذلك ١٨ عقدا جديدا مما يتيح لآريان سباس أن تبرهن على مكانتها الأولى في مجال النقل الفضائي التجاري. ولتلبية الطلب المتزايد عليها، أمرت آريان سباس بشراء ٢٩ صاروخ إطلاق من الصناعة الأوروبية: ١٥ آريان ٤ تستكمل بها سلسلة الخمسين آريان ٤ التي طلبت في سنة ١٩٨٨ و ١٤ آريان ٥.

٤ – مترا ماركوني سباس (MMS)

الإم إم إس هي متعهد برنامج سبوت التابع للسنيس، وبرنامج الاستطلاع الحربي هيليوس، ومنصة ساتلين "إيرس" للإيسا. والإم إم إس هي بصدد صنع منصة متعددة الرحلات من أجل سواتل صغيرة من طراز ليوستار (Leostar)، كما تشارك في برنامج الإيسا بتوريد المنصة وثلاثة أجهزة: آسار – رادار ذي فتحة تركيبية، وغوموس – جهاز لقياس التوزيع العمودي للأوزون في الغلاف الجوي، و MWR – راديومتر ذي تردد فوقي. وستكون إلام إم إس متعهد برنامج الميتوب التابع لليومتسات والذي ستديره الإيسا وتزوده إلام إم إس بجهاز MHS (راديومتر لقياس درجة الحرارة والرطوبة السطحية).

وفي مجال الاتصالات عن بعد تشارك إلام إم إس في البرامج التالية:

- كمتعهد: تيليكوم ٢ (فرنسا)، سيلكْس (نظام للربط البصري فيما بين السواتل مشترك بين الإيسا والسنيس، هوت بيرد (يوتلسات)، سكاي نيت D، و E، وF (المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية)، ونايلسات (مصر)، و STI (سنغافورة ومقاطعة تايوان بالصين، وأسترا (CLT) 2، ونيتو ٤ (حلف الأطلنطي)؛
- كمتعهد حمولة: إنمارسات – ٣ وكورياسات (كوريا)؛
- كشريك رئيسي: إيتالسات (إيطاليا) وأرتميس (الإيسا).

وفيما يتعلق ببرامج الإيسا العلمية، كانت الإم إم إس هي المتعهد لثلاثة سواتل علمية: غيوتّو (اعتراض مذنّبي هالي وغريغ سكييلروب)، وهيباركوس (رسم الخرائط السماوية)، وسوهو (دراسة الشمس). كما شاركت الإم إم إس في برنامج برونوس (تطوير المقراب) التابع للسنيس، وكلستر (دراسة بلازما المجال المغنطيسي للأرض)، وهَبل (جمع وتركيب المقراب وجهاز الاستشعار الفوتوني في جهاز تصوير الأجسام منخفضة الضيائية).

٥ - شركة الدفع (Propulsion) الأوروبية (SEP)

بالنسبة لسيب، الشركة الأوروبية الرائدة في مجال الدفع الفضائي، يتعلق النشاط المدني الرئيسي بصواريخ الإطلاق آريان ٤ وآريان ٥. وبالنظر الى الزيادة الكبيرة في تواتر عمليات الإطلاق أثناء السنتين المنصرمتين، اضطرت سيب الى زيادة قدرتها الإنتاجية. وفي نهاية سنة ١٩٩٥، اشتركت سيب في المفاوضات التي دارت بشأن طلب شراء أربعة صواريخ آريان ٤ إضافية. وسيمتد تسليم المحركات اللازمة لها على الفترة من نهاية سنة ١٩٩٧ الى نهاية الربع الأول من سنة ١٩٩٩.

وفي أثناء سنة ١٩٩٥، وردت سيب أيضا نظم دفع لساتل رصد الأرض إيرس ٢، كما طورت أثناء تلك السنة أنشطتها في مجال الكبح باستخدام مكابح كربونية - كربونية.

وفي إطار برنامج تطوير آريان ٥، حصلت سيب على عقد لتطوير محرك Mark 2 Vulcan من المحرك القرّي الراهن. وسيضيف المحرك الجديد قرابة ٨٠٠ كيلوغرام الى الزيادة المزمعة والبالغة ١ ٤٠٠ كيلوغرام في حمولة الساتل وهو في مدار النقل الثابت بالنسبة للأرض.

٦ - سبوت إيماج

عكفت سبوت إيماج، طوال عشر سنوات، على توزيع الصور في العالم من سواتل سبوت، وحتى هذا التاريخ، التُقطت ٠٠٠ ٥٠٠ ٤ صورة وحُفظت فهي تشكل الآن ذاكرة حقيقية لكوكبنا. وقد صمم نظام سبوت لتوفير خدمة تشغيلية كاملة، وزُوِّر لهذا الغرض بثماني عشرة محطة للاستقبال المباشر في كافة أرجاء العالم، في حين تستقبل أيضا محطتان رئيسيتان في تولوز (فرنسا) وكيرونا (السويد) صوراً مخزونة في أجهزة تسجيل على متن السواتل.

وكانت أولى التطبيقات التي دخلت حيز التشغيل هي في مجالي رسم الخرائط والزراعة. وفي وقت لاحق، تطلبت معلوماتٍ موثوقةً مجالاتُ التخطيط الحضري والريفي، وتخطيط استغلال الأراضي، والدراسات الساحلية، واستكشاف المعادن والنفط. وكذلك وَجَدَت تلك المعلومات الرقمية، المتوافقة مع معظم نظم المعلومات الجغرافية، مكانها في تطبيقات جديدة يذكر منها الاتصالات عن بعد، ولا سيما في تركيب شبكات الهاتف الخلَوية التي تتطلب معرفة دقيقة بالتضاريس وبأوجه استخدام الأراضي.

وفي عهد قريب جدا، واصلت سبوت إيماج تطوير منتجها من أجل تلبية احتياجات المنتفعين على نحو أدق. ومن ثم فإن تطوير منتجات SPOT View (منتجات رسم خرائط في شكل رقمي أو في شكل نظيري) يلبي الطلب على الصور الساتلية من جانب نظم المعلومات الجغرافية.

دال - الأنشطة التي يضطلع بها السنيس

فيما يلي عرض للأنشطة التي يضطلع بها السنيس في إطار البرنامج الوطني وفي إطار مشاركة فرنسا في برامج الإيسا.

١ - الاتصال الراديوي

تعد الاتصالات الفضائية عن بعد أول مجال من مجالات التطبيقات الفضائية التجارية، وهي تنطوي على مخاطرات هامة، اقتصادية وسياسية وثقافية واستراتيجية وصناعية. لذلك، سعت فرنسا الى تطوير وصيانة قدرات صناعية فعالة في مجالات صواريخ الإطلاق، ووسائل الإطلاق، وسواتل الاتصال عن بعد على النحو التالي:

- برنامج ستنتور لتجريب وإيضاح التكنولوجيات الجديدة (ستنتور - ساتل الاتصالات عن بعد لإجراء التجارب على التكنولوجيات الجديدة في المدار)، وهو يستهدف إثبات جدوى أحدث التقنيات التي أسفرت عنها برامج

البحوث، واختبارها في المدار. وتتعلق التجديدات الرئيسية باستخدام هوائيات نشطة، ونمنمة المهام الراديوكهربية، وإحداث نطاقات تردد جديدة.

- نظام أرغوس، الذي يُستخدم في الدراسات البيئية وحماية البيئة، وهو نظام قيد التطوير. وهو يتألف من جهازين لجمع البيانات طوّرهما السنيس وتشغّلهما الـ CLS (Collecte Localisation Satellite) (أحد فروع السنيس، رُكب كل منهما في سواتل طقس قطبية (الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي (نوا) بالولايات المتحدة). فساتل NOAA-K (المزمع إطلاقه في أوائل ١٩٩٧) سيحمل حمولة "أرغوس" جديدة وأعلى قدرة. وعلاوة على ذلك يتعاون السنيس مع الناسدا (اليابان) في تحميل جهاز جديد يتيح روابط ثنائية الاتجاه على ساتل آديوس - ٢؛

- وقد استحدث السنيس، مع الإدارة العامة للطيران المدني (DGAC)، مفهوم الـ GNSS (النظام العالمي لسواتل الملاحة البحرية والجوية) الذي يتمثل في استخدام سواتل ثابتة بالنسبة للأرض بغية استكمال النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS) لتعزيز توافر الإشارات الملاحية وضمان سلامتها ودقتها. وعلى أساس هذا المفهوم يطور الاتحاد الأوروبي والإيسا واليوروكنترول برنامج الـ GNSS-1 الذي يمكّن الطائرات من الملاحة أثناء التحليق ويحسّن ظروف الرسو والإقلاع؛

- ويستهدف برنامج كوسباس - سارسات مساعدة السواتل في البحث عن السفن والطائرات والسيارات وإنقاذها في أي مكان في العالم. ويشترك في البرنامج أربعة بلدان مؤسِّسة و ٢١ بلداً آخر. وقد طور جيل آخر من سارسات ٢، سيُحمَل النموذج الأول منها على ساتل NOAA-K.

٢ - *استكشاف العالم*

مكّنت بعثات فضائية متعاقبة أوفدت على امتداد سنوات كثيرة من فهم العالم وتطوره فهماً أفضل. وينتظر أن تتيح علوم الفلك والفيزياء رؤية شاملة للعالم وفهما أفضل لكيفية تطوره. وفي مجال استكشاف النظام الشمسي، تعكف البلدان الناطقة بالفرنسية على تطوير ثلاثة من مجالات البحوث المتعلقة بأصل النظام نفسه، والكواكب العملاقة، والنظم الكوكبية الصغيرة، وعلم الكواكب المقارن.

(أ) الفلك

استطاعت بعثات فضائية متعاقبة، طوال ما يزيد على ٢٠ سنة، توفير إجابات جزئية. ويجري الآن إعداد البرنامج العلمي الفرنسي بالاشتراك بين السنيس والمركز الوطني الفرنسي للبحث العلمي (CNRS) ومؤسسات البحوث والجامعات.

- *Mission Intégral*. من المزمع إطلاق هذه الرحلة التابعة للإيسا في سنة ٢٠٠١، وهي تخلِف بعثة غرانات سيغما (التي أطلقت في سنة ١٩٨٩). وأهم أجهزتها مقراب سيغما المصمم لتحديد مواقع مصادر أشعة غاما (بالتعاون بين الاتحاد الروسي وفرنسا). وقد تمت الموافقة على الحمولة الأخيرة في منتصف سنة ١٩٩٥. وستعمل فرنسا وألمانيا معا على صنع مقياس الطيف مع قيام السنيس بدور المتعهد.

- الساتل إيزو (ISO). أطلق الساتل إيزو (مرصد ساتلي تابع للإيسا ويعمل بالأشعة دون الحمراء) في تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٥. وتشارك فرنسا في عمليات الرحلة وفي حفظ البيانات.

(ب) دراسة النظام الشمسي

عند دراسة الكواكب التلّورية (الأرضية)، تضمن النشاط الرئيسي التحضير لبعثة المريخ سنة ١٩٩٦ بقيادة الاتحاد الروسي وبالتعاون مع قرابة عشرين بلداً. وتُعد فرنسا، الى جانب ألمانيا أحد شركاء الاتحاد الروسي الرئيسيين في هذا

المشروع. وقد أسهمت فرنسا في إجراء زهاء عشر تجارب علمية وقدمت النظام المحمول على متن المركبة المدارية لترحيل البيانات من المحطات المزمع وضعها على سطح المريخ. وقد أخفقت عملية الإطلاق التي نفذت في ١٦ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٦.

(ج) فيزياء البيئات المتأيّنة

يحدث عدد من ظواهر الطاقة، التي يمكن رصدها من بعد بالأساليب الفلكية التقليدية في البلازما المتأيّنة المعرضة لمجال مغنطيسي، الأمر الذي يجعل من دارسة بلازما الفضاء في النظام الشمسي مجالا مستقلا من مجالات الفيزياء الفلكية.

وقد دُمرت سواتل كلسْتَر الأربعة في العملية الأولى لإطلاق آريان ٥. وتجري الآن دراسة عدة سيناريوهات لإيجاد حل للمشكلة. وعلاوة على ذلك، نُفذ مشروع إنتربال Interball (مشروع روسي لدراسة المجال المغنطيسي الأرضي) بالتعاون بين الاتحاد الروسي وفرنسا. وهو يتألف من زوجين من السواتل يعرف أحدهما بـ "اللاتمركزي"، وقد أدخل في مدار مرتفع الأوج (٢٠٠ ٠٠٠ كيلومتر)، ويعرف الثاني بـ"الشَّفَقي"، وقد أدخل في مجال منخفض الأوج (٢٠ ٠٠٠ كيلومتر). وأجريت ثلاث تجارب فرنسية على الساتل الشَّفَقي (دراسة الموجات، ودراسة البلازما الباردة، ودراسة البلازما الساخنة). وتم بنجاح إطلاق زوج السواتل اللاتمركزي في آب/أغسطس ١٩٩٦ بواسطة صاروخ إطلاق روسي من طراز مولنيا (Molniya).

٣ - بحوث الجاذبية الصغرية

إن التحرر من الجاذبية يجعل من الممكن رصد الظواهر الفيزيائية أو الكيميائية أو البيولوجية التي لا يمكن دراستها في الظروف المختبرية الأرضية. وليس انعدام الوزن الذي يتحقق في البيئة الفضائية وسيلة فذة تتاح للباحثين لإجراء تجاربهم فحسب، ولكنها أيضا تشكل قيداً يتعين إدراجه في تصميم المركبات الفضائية.

ويشمل هذا البرنامج فيزياء المادة المكثفة في الجاذبية الصغرية والتي يعالج أحد جوانبها إدارة الموائع في الفضاء، كما يشمل علوم الحياة في الفضاء التي يعد التطبيب من الفضاء أحد جوانبها.

(أ) استحداث OG Airbus

يتألف أحد عناصر البرنامج الهامة من تجارب دون مدارية يخص منها بالذكر تحليقات مكافئة لطائرات تحمل علميين ومهندسين وتوفر وسيلة مجدية للوصول الى الجاذبية الصغرية. وقد تحقق أول تحليق لتلك الطائرة في سنة ١٩٩٦.

(ب) رحلة LMS Spacelab

أثناء رحلة الـ LMS Spacelab في ٢٠ تموز/يوليه ١٩٩٦، كان ملاح الفضاء الفرنسي جان جاك فافيية، عضو لجنة الطاقة الذرية الفرنسية، والمسؤول أيضا عن مشروع ميفيستو، جزءا من الحمولة المتخصصة. وأجريت تجربة لدراسة العلاقة بين الأذن الداخلية والرؤية باستخدام جهاز COIS الفرنسي. كما أجريت عدة تجارب تجميد في فرن الإيسا AGHF، بما في ذلك تجربتان فرنسيتان وكذلك تجارب عن تبلور البروتينات (جهاز APCF التابع للإيسا).

(ج) رحلة Cassiopeia

مكثت ملاّحة الفضاء كلودي أندريه - ديهاي على متن محطة مير من ١٤ آب/أغسطس ١٩٩٦ الى ٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٦ لكي تجري، بمساعدة الطاقم الروسي، سلسلة من التجارب العلمية والتكنولوجية. واستمرت الرحلة ١٦ يوما قضت منها ١٤ يوما على متن المحطة. وكان برنامج التجارب على النحو التالي:

Physiolab: فيزيولوجيا القلب والأوعية الدموية
Cognilab: بحوث العمليات العصبية الحسية والمعرفية

Fertile: بيولوجيا نمو الفُقاريات (البرمائيات)
Alice 2: فيزياء الموائع قرب النقطة الحرجة
Castor/Treillis: التكنولوجيات الفضائية
Castor/Dynalab: دراسة سلوك الهياكل في المدار

٤ - رصد الأرض

في مجال رصد الأرض، توجد لدى فرنسا في المقام الأول شبكة سبوت (ساتل رصد الأرض) التي تعطي صورا بصرية عالية التحليل. وقد نُفذ هذا البرنامج بالتعاون مع بلجيكا والسويد. وتمثل النهج المتبع في تطوير تطبيقات التصوير عالي التحليل في إنشاء وصيانة وتطوير فرع تشغيلي تتولى أمره مؤسسة تجارية هي سبوت إيماج وهي أساسا فرع من السنيس والإم إم إس والمعهد الجغرافي الوطني والسيب.

وبعد أن فُقد سبوت ٣ في سنة ١٩٩٦ (وكان قد أطلق في سنة ١٩٩٣ بعمر إسمي طوله ٣ سنوات)، يجري الآن تشغيل سبوت ١ وسبوت ٢. ومن المزمع إطلاق سبوت ٤ أثناء الربع الأول من سنة ١٩٩٨. وسيحظى هذا الساتل بعمر تشغيلي أفضل وقدرة تسجيلية أقوى من أسلافه وسيكون له نطاق طيفي جديد في وسط الطيف دون الأحمر. وستكون على متنه حمولة "غطاء نباتي" يشترك في تمويلها الاتحاد الأوروبي وفرنسا وبلجيكا والسويد وإيطاليا. وسيتيح جهاز التصوير الواسع النطاق والمتوسط التحليل (كيلومتر واحد) رصدا عالميا دائما ومتكررا للمحيط الحيوي القاري.

وفي مجال رصد المحيطات، ستجرى متابعة لبرنامج توبيكس - بوسيدون بالتعاون مع الناسا. وسيشترك في هذه المتابعة ساتل جاسون، وستكون أول رحلة تستخدم فيها منصة بروتيوس (انظر الفرع ٨ أدناه).

٥ - النقل الفضائي

اقترحت فرنسا على أوروبا تطوير صاروخ إطلاق قوامه الخبرة التي اكتسبتها فرنسا. وعندئذ طورت سلسلة صواريخ الإطلاق آريان في إطار الإيسا وتحت إشراف السنيس. وتقدم آريان سباس خدمات الإنتاج والتسويق والإطلاق. وتتالت صيغ آريان التي تفوق كل منها سابقتها قوة، بدءا بآريان ١ التي أطلقت لأول مرة في ٢٤ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٩، وحتى آريان ٤ التي تستطيع إطلاق ٤,٢ طن في مدار نقل ثابت بالنسبة للأرض.

وقد حققت صواريخ الإطلاق آريان ١ و ٢ و ٣ و ٤ حتى نهاية سنة ١٩٩٦ ما مجموعه ٨٥ عملية إطلاق ناجحة من أصل ٩٢ عملية. وبالنسبة لآريان ٤، نفذت ٦٤ عملية إطلاق منذ حزيران/يونيه ١٩٨٨، منها ٦١ عملية ناجحة أتاحت إدخال ٩٠ ساتلا في مداراتها.

ويحقق صاروخ الإطلاق الجديد آريان ٥ هدفين أولهما تعزيز القدرة التنافسية لسلسلة صواريخ آريان بتحسين الأداء وتقليل نفقات الإطلاق وزيادة الموثوقية ووزن الحمولة. وسوف يستطيع آريان ٥ إطلاق ساتلين وزن كل منهما ثلاثة أطنان في مدار نقل ثابت بالنسبة للأرض في وقت واحد، أو ساتل واحد يبلغ وزنه ٦,٨ طن. والهدف الثاني هو تمكين أوروبا، عند الاقتضاء، من إدخال مركبات فضائية مأهولة أو مكونات محطات فضائية في مدار منخفض. وكان تطوير آريان ٥ قد بدأ في نهاية سنة ١٩٨٧. ونفذت عملية الإطلاق الاختبارية الأولى (الرحلة ٥٠١) في ٤ يونيه/حزيران ١٩٩٦. ومنيت تلك الرحلة بالفشل نتيجة لإخفاق نظام التوجيه، وعلى الأخص النظم المرجعية للقصور الذاتي. وأنشئت على الفور لجنة تحقيق قدمت تقريرها في ١٩ تموز/يوليه ١٩٩٦. وحللت اللجنة في هذا التقرير أسباب الفشل واقترحت تدابير تصحيحية تتخذ قبل عملية الإطلاق التالية المقرر تنفيذها في تموز/يوليه ١٩٩٧.

٦ - *المحطة الفضائية الدولية*

قرر مجلس الإيسا الذي انعقد على المستوى الوزاري في تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٥ الموافقة على برنامج لتطوير مختبر كولومبس المداري (COL) ومركبة النقل المؤتمتة (ATV) وعلى إجراء دراسات حول مركبة لنقل الطواقم (CTV)، والتحضير لاستخدام المختبر المداري. وفيما يتعلق بمركبة النقل المؤتمتة يعكف المتعهد الصناعي (أيروسباسيال) على إعداد مواصفات مفصلة للمشروع. ومن المتوقع إنجاز هذه المرحلة في الربع الأول من سنة ١٩٩٧. أما تطوير مركبة نقل الطواقم فقد أدرج في جدول أعمال مجموعة المصالح الاقتصادية الأوروبية (GIE) المؤلفة من أيروسباسيال ومان تكنوتولوجيز وألِنتا سباثيو. وليس السنيس عضوا في هذه المجموعة وإن كان سيشترك على مستويات مختلفة في دراسة قطاع المراقبة الأرضية وفي دعم تحليل الرحلات.

وسيبدأ استخدام المحطة بتركيب مختبر الولايات المتحدة في ١٩٩٩ ثم يتكثف بتركيب مختبرات شركاء آخرين (اليابان والاتحاد الروسي وأوروبا) المقرر له سنة ٢٠٠٢. وبالنسبة لأوروبا ستبدأ مرحلة التشغيل في سنة ٢٠٠٢.

٧ - *المناطيد*

تستخدم المناطيد على ارتفاع يتراوح بين ١٥ ٠٠٠ و ٤٥ ٠٠٠ متر وتعد مكملا ضروريا لبرامج الرصد بالسواتل. ومن الممكن أن تحمل المناطيد حمولات كبيرة وتقضي مدد تحليق طويلة نسبيا وتعمل في مجالات الفلك وبلازما الفضاء وفيزياء الأرض ودراسة الغلاف الجوي. وينفذ ما يزيد على ٥٠ عملية تحليق سنويا. ونفذت بنجاح في الربع الثالث من سنة ١٩٩٦ عملية التحليق الثانية في تجربة بروناوس (مرقاب قطره متران، وجهاز تركيز لنظام قياس ضوئي متعدد النطاقات (MPS))، فأتاحت عمليات رصد رائعة في مجال الفلك الصُغْري.

٨ - *البحوث والتكنولوجيا*

تستهدف البحوث تحسين القدرة على المنافسة في مجال الاتصالات عن بعد، ومواصلة التطوير التكنولوجي لرصد الأرض، واستحداث أجهزة علمية متقدمة، وتنفيذ أشغال في مجال الهياكل الأساسية المدارية، واكتساب تقنيات تستخدم في صواريخ الإطلاق المقبلة.

ويعكف السنيس، بغية التشجيع على استخدام السويتلات، على تطوير منصة جديدة يزمع استخدامها في طائفة متنوعة من الرحلات. ويعرف ذلك باسم مشروع بروتيوس (منصة يمكن إعادة تشكيلها لأغراض الرصد والاتصالات عن بعد وللأغراض العلمية) وسيطور هذا المشروع في شراكة مع أيروسباسيال.

وسيكون بوسع هذه المنصة، التي ستستقر على ثلاثة محاور، أن تحمل حمولات تصل الى ٢٥٠ كيلوغراما. وعندئذ سيكون إجمالي الكتلة ٥٠٠ كيلوغرام تتجه نحو مدارات على ارتفاع يتراوح بين ٤٥٠ كيلومترا و ٥٠٠ ١ كيلومتر.

المغرب

[الأصل: بالفرنسية]

تواصل المغرب تطبيق سياستها الرامية الى تنمية أنشطتها الفضائية، وتوسيع شبكة سواتلها، وتنويع تطبيقاتها، وتنظيم دورات التدريب والحملات الإعلامية، وزيادة عدد أنشطتها الدولية.

وتتناول هذه الأنشطة على الأخص، الاتصالات الفضائية عن بعد، ورصد الأرض (الاستشعار عن بعد والأرصاد الجوية)، وتحديد المواقع والتكنولوجيات الفضائية.

ألف – الاتصالات الفضائية عن بعد

١ – شبكة السواتل العالية

تنفذ المغرب في الوقت الحاضر، من خلال المكتب الوطني للبريد والمواصلات السلكية واللاسلكية (ONPT)، برنامجا موسعا لتنمية الاتصالات عن بعد وهياكلها الأساسية، التي تعتمد بصفة رئيسية على استخدام التكنولوجيات الجديدة وتكنولوجيا الفضاء.

ولدى المحطة الفضائية محمد الخامس بالرباط (شول) ثلاث محطات ساتلية (عربسات ويوتلسات وإنتلسات) تتيح الربط فيما بين مكونات شبكة الهاتف الوطنية، وتبادل البرامج التلفزيونية بين المغرب والبلدان العربية وأوروبا والولايات المتحدة الأمريكية وكندا والبلدان الأفريقية.

وفضلا عن محطة الاتصال الوطنية بالرباط، تتيح المحطتان الأرضيتان في العيون والداخلة ربط الولايات الجنوبية بالشبكة الوطنية، وتكفل تغطية هذه الولايات بالبرامج الإذاعية والتلفزيونية.

وبغية بث الأحداث الوطنية والدولية الكبرى وتلبية احتياجات شتى، تتوافر للـ ONPT أيضا محطة أرضية متنقلة تستخدم من آن لآخر في الاستشعار عن بعد والإرسال الهاتفي ويمكن تشغيلها مع سواتل دولية وإقليمية.

ومنذ عهد قريب، ارتبطت المغرب بشبكة إنمارسات الدولية وبشبكة الاتصالات التجارية VSAT.

وفي إطار مشروع كوبين الذي يديره مكتب شؤون الفضاء الخارجي، من المزمع إنشاء سواتل للاتصالات عن بعد في بلدان أفريقية مختلفة منها المغرب، من أجل تبادل البيانات بينها وبين أوروبا، وخاصة في مجالات البيئة والموارد الطبيعية والتعليم والطب. ويتولى تنسيق المشروع على الصعيد الوطني في المغرب المركز الملكي للاستشعار عن بعد من الفضاء (CRTS – الكرتس)، الذي أنشأ لجنة وطنية للمنتفعين ويشارك في أعمال اللجنة التقنية التي أنشأها مكتب شؤون الفضاء الخارجي.

٢ – التطبيقات

(أ) نشر المعلومات

منذ الربع الأول من سنة ١٩٩٧ تزود وكالة أنباء المغرب العربي بالخدمات الإعلامية مشتركيها في المغرب العربي والشرق الأوسط وأوروبا عبر الساتل يوتلسات.

(ب) تحديد المواقع باللاسلكي

تعكف وزارة مصايد الأسماك البحرية والأسطول التجاري (MPMMM) في الوقت الحاضر على إحداث برنامج لتحديد مواقع السفن وتتبعها بالسواتل. وسيتيح هذا البرنامج تبادل المعلومات فيما بين السفن.

كذلك فإن وزارة النقل بصدد دراسة مشروع نظام لإدارة وتتبع القطارات بالسواتل، وذلك في إطار برنامج لتحديث نظم إرسال البيانات بالمكتب الوطني للسكك الحديدية.

باء – رصد الأرض

١ – الوصول الى البيانات

توجد في الوقت الراهن محطات لتلقي البيانات من ساتل الأرصاد الجوية متيوسات، في الإدارة الوطنية للأرصاد الجوية (DMN) بصفة رئيسية. وأنشئت أيضا محطة NOAA-HRPT في الـ DMN لإجراء الدراسات المتيورولوجية. كما أن من المزمع إنشاء محطة من هذا القبيل للكرتس لتلقي بيانات الـ AVHRR المفيدة لأغراض الزراعة والحراجة وعلوم المحيطات.

وعمد الكرتس، الذي يضطلع بمسؤولية توزيع صور الساتل في كافة أنحاء المملكة، من أجل الوصول الى سواتل أخرى لرصد الأرض، الى إبرام عقود مع مؤسسات دولية لتوزيع الصور: مع سبوت إيماج في فرنسا للحصول على بيانات سبوت، ومع يوريماج في إيطاليا للحصول على بيانات نوا ولاندسات وإيرس، وغيرها.

٢ – التطبيقات

لا يزال العمل جاريا في إنشاء مشاريع ترمي الى دمج الاستشعار عن بعد من الفضاء مع نظم المعلومات الجغرافية (الجيس) في الكرتس وفي إدارات تابعة لوزارات مختلفة. وتلبي تلك المشاريع الاحتياجات الناشئة عن إعداد قوائم حصر للموارد الطبيعية وعن إدارتها، وحماية البيئة، وتخطيط الأراضي في إطار برامج التنمية الوطنية والإقليمية.

وتبعا لمرحلة التطور الراهنة، تتخذ تلك التطبيقات شكل مشاريع رائدة على مواقع محددة أو عقود بشأن تطبيقات تشغيلية في مناطق معينة أو على الصعيد الوطني، بتمويل أجنبي في بعض الأحيان.

وفي مجال الموارد الطبيعية والبيئة، أسفرت المشاريع التالية في سنة ١٩٩٦ عن نتائج يعتد بها:

- المشروع الوطني لإدراج البيانات الساتلية في الإحصاءات الزراعية الوطنية، وذلك من جانب الكرتس ووزارة الزراعة والترويج الزراعي. وفي إطار برنامج ١٩٩٥-١٩٩٦، مكّن المشروع لأول مرة في المغرب، من تقدير المساحة المزروعة بمحاصيل الحبوب والإنتاج من الحبوب مع فروق أدنى من ٥ في المائة بالقياس الى الأساليب التقليدية لوزارة الزراعة.

- مشروع الـ GEOSTAT بشأن رسم خرائط الغطاء النباتي والطرق في المغرب، الذي ينفذ بالتعاون بين الكرتس ووزارة الزراعة والمركز الوطني للبحوث الفضائية، ويعطى نتائج طيبة. وفي الوقت الراهن، يسعى مرصد الصحراء والساحل (OSS) والكرتس، للحصول على تمويل لتوسيع نطاق هذا البحث لكي يشمل ثلاثا من مناطق نشاط الـ OSS: شمال أفريقيا – اتحاد المغرب العربي UMA، وشرق أفريقيا (IGADD)، وغرب أفريقيا (CILSS)؛

- مشروع السنات (SNAT) بشأن رسم خرائط استعمال التربة للمناطق الخمس الرئيسية بالمملكة، الذي ينفذه الكرتس وإدارة تخطيط الأراضي في إطار المخطط الوطني لتخطيط الأراضي. ونتيجة لتلك الدراسة، أعدت لجانب كبير من مساحة البلد خرائط بمقياس رسم ١/١٠٠ ٠٠٠، وقوائم الحصر الإحصائية المناظرة (٨ طبقات).

واستهل المشروعان التاليان في مناطق خط الساحل والمناطق البحرية:

- مشروع نظام المعلومات الجغرافية على خط الساحل (SIGL – سيجل) الذي يرمي الى إنشاء بنك للبيانات عن خط الساحل المغربي بإشراف إدارة الموانئ في وزارة الأشغال العمومية. وقد استهل هذا المشروع بمشروع رائد على ساحل البحر الأبيض المتوسط؛

- مشروع GERMA – جيرما بشأن إقامة نظام إدارة الموارد البحرية ينهض على أساس الصور الساتلية. ويجري الآن إعداد هذا المشروع بتمويل مشترك من الاتحاد الأوروبي والـ MPMMM والكرتس. ولهذه الغاية وقع الكرتس و الـ MPMMM اتفاقا في سنة ١٩٩٦ لتنفيذ هذا المشروع.

وفي مجال الأرصاد الجوية، يجري تنفيذ مشاريع ودراسات إقليمية من بينها ما يلي:

- مشروع "المبارك" بشأن الظاهرة الجوية المعروفة باسم "التذبذب في شمال الأطلسي". وهو يرمي الى التنبؤ بالاتجاهات متوسطة الأجل لسقوط الأمطار (ثلاثة أشهر). ويتولى تنفيذ المشروع الإدارة الوطنية للأرصاد الجوية.

- دراسات إقليمية بشأن العلاقة بين المحيط والمناخ يجريها الكرتس باستخدام بيانات الارتفاع فوق مستويات البحر، التي يقدمها الساتل توبيكس – بوسيدون، وبيانات درجات الحرارة على سطح البحر التي توفرها النوا، وبيانات عن الريح يحصل عليها من الساتل إيرس.

٣ – المعلومات والتدريب والبحوث

يواصل الكرتس نشاطه في مجال تنمية الوعي والإعلام بالعمل بانتظام على عقد المؤتمرات وإقامة المعارض وتخصيص أيام للمعلومات، وبنشر مقالات في متناول فهم عامة الجمهور ونشرة وطنية بشأن الأنشطة الفضائية.

وتنفذ تلك الأنشطة لصالح متخذي القرارات والقائمين على الإدارة والعلماء، وكذلك الشباب. وفي كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٦، وقع الكرتس اتفاقا مع وزارة التربية الوطنية هدفه إطلاع النشء والشباب على أوجه استخدام الفضاء، ويقضي بأن يضطلع الطرفان بتنظيم يوم في السنة يخصص للفضاء.

وفيما يتعلق بالتدريب المستمر، يواصل الكرتس تنظيم دورات تستغرق أسبوعا ودراسات تستغرق أسبوعين تتناول تطبيقات الاستشعار عن بعد من الفضاء والجيس في مجالات تحظى بأولوية اهتمام المملكة والمنطقة. وتحظى هذه الدورات والدراسات بمشاركة هامة من جانب القائمين على الإدارة من أفريقيا والشرق الأوسط.

واستكمالا لهذه البرامج التدريبية ينظم الكرتس دورات تدريب خاصة بناء على طلب المنتفعين بها. من ذلك مثلا أنه في آذار/مارس ١٩٩٧، سينظم الكرتس، هو ومنظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو)، والوكالة الفضائية الأوروبية، ومعهد التطبيقات الفضائية التابع للجنة الأوروبية، حلقة عمل وطنية لمتخذي القرارات بوزارة الزراعة، بشأن استخدام الاستشعار عن بعد من الفضاء والجيس في الإدارة الزراعية.

وينظم معهد الحسن الثاني للطب البيطري والعلوم الزراعية دورات تدريبية أخرى للتقنيين والمهندسين العاملين في الميدان، وهي دورات يمكن أيضا أن تنظم في مواضيع معينة بناء على الطلب. كذلك يتولى مركز الاستشعار عن بعد بوزارة الزراعة تنظيم دورات تستغرق مددا أطول قد تصل الى عدة شهور، وذلك لصالح التقنيين والقائمين على الإدارة بالوزارة. وعلاوة على ذلك تعقد مختلف معاهد الهندسة والجامعات، بدعم من الكرتس، بانتظام، دورات أساسية في مجال الاستشعار عن بعد، وتجري دراسات وبحوث متقدمة.

٤ - الأنشطة الإقليمية - التعاون فيما بين بلدان الجنوب

واصلت المغرب سنة ١٩٩٦، عملا بسياستها الإقليمية، الاضطلاع بأنشطة تعزز بها المبادلات العلمية والتعاون فيما بين بلدان الجنوب في مجال الاستشعار عن بعد من الفضاء بغية زيادة أعداد المنتفعين في بلدان الجنوب.

ويشارك الكرتس، بوصفه خبيراً، في مشروع الفاو المعروف باسم AFRICOVER والذي ينفذ على صعيد القارة الأفريقية. كما أنه عضو في الأفرقة العاملة المكلفة بتنفيذ المشروع وقد اشترك في مختلف حلقات العمل التي عقدت أثناء سنة ١٩٩٦.

وفي أيار/مايو ١٩٩٦، نظم الكرتس أيضا بالاشتراك مع المركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية (السنيس)، وسبوت إيماج، والوكالة الفضائية الأوروبية، واليوريماج، معرضا عن العالم العربي كما يرى من الفضاء، وذلك في معهد العالم العربي بباريس. وهذا المعرض، الذي يقدم رؤية جديدة وأصيلة للعالم العربي، فضلا عن التكنولوجيا الرفيعة والفن الرفيع، يعرض صورا لـ ٢٢ عاصمة عربية كما ترى من ساتل سبوت، ومناطق أخرى صورتها سواتل أمريكية وأوروبية وروسية. وأحرز المعرض، الذي دام شهرا كاملا، نجاحا باهرا واجتذب عددا كبيرا من الزوار والعلميين والدارسين، وممثلين للسفارات العربية في باريس. وخصص يوم لمحاضرات عن موضوع "تسخير التكنولوجيا المتقدمة لأغراض التنمية" أدلى بها عدد من منظمي المعرض.

ويصدر الكرتس مجلة علمية بعنوان « Geoobservateur » تتضمن مقالات عن الأعمال والبحوث التي أجريت مؤخرا في البلدان النامية بالاستناد الى الاستشعار عن بعد من الفضاء والجيس. وهذه المجلة التي توزع بسعر اسمي، تحتوي على تطبيقات عملية وتعني بصفة أساسية البلدان الجافة وشبه الجافة.

جيم - تكنولوجيا الفضاء

تعد تكنولوجيا الفضاء بالمغرب قطاع نشاط حديث العهد ويتسم بأهمية حاسمة من حيث نقل التكنولوجيا وتطبيقاتها. وفي الوقت الراهن، لا تزال الهياكل الأساسية العلمية في هذا المجال في مراحل تطورها الأولى.

١ - تطوير ساتل صغري

يضطلع الكرتس ببناء أول ساتل صغري وطني، وهو ساتل تجريبي بطبيعته ويزمع إطلاقه في مدار منخفض بحمولة معدات لتبادل الرسائل ورصد الأرض. وينفذ هذا العمل بتعاون من جانب جامعة برلين التقنية (TUB) التي تقدم للمشروع منصة من طراز TUBSAT-C. ومن المتوقع أن يتم تركيب النظم المكونة للساتل في سنة ١٩٩٧.

٢ - التدريب والبحوث

هناك مشاريع بحثية مختلفة تشارك فيها جامعات ومعاهد متخصصة بعضها يجري تنفيذه وبعضها قيد الإعداد، بما في ذلك:

- دراسة جدوى سويتل للاتصالات عن بعد؛
- دراسة جدوى محطة استقبال لساتل تجاري.

وفي سنة ١٩٩٢، أدخل معهد المحمدية الهندسي (EMI - الإيمي) تكنولوجيا الفضاء لأول مرة في وزارة التعليم العالي بهدف تحصيل الدراية التقنية في هذا المجال. ودُرِّب لهذه الغاية فريق متعدد التخصصات من المدرسين / الباحثين في مجال تكنولوجيا الفضاء (الحمولات والمنصات والقطاعات الأرضية وتأمين المنتجات للنظم الفضائية وإدارة المشاريع الفضائية). ثم أجرى الفريق دراسة جدوى لمشروع تجريبي بالتعاون مع شركاء وطنيين والوكالة الفضائية الفرنسية والسنيس.

واختتمت هذه الدراسة باستعراض مبدئي حظي بتقدير عدد من خبراء السنيس. ومنذ عهد قريب أضفي على النشاط الفضائي في الإيمي طابع هيكلي بإقامة مركز الدراسات الفضائية (CES) لتدريب القائمين على إدارة البحث العلمي.

وبالإضافة الى ذلك، ينفذ المعهد الوطني للبريد والاتصالات السلكية واللاسلكية، بالتعاون مع الكرتس، مشاريع بحوث في هذا المجال، ولا سيما فيما يتعلق بضغط البيانات ونظم الإذاعة الساتلية ومحطات الاستقبال.

٣ - الأنشطة الدولية

في سنة ١٩٧٧، ينظم الكرتس، بالاشتراك مع الجامعة الفضائية الدولية وجامعة برلين التقنية، حلقة عمل دولية تكون بمثابة مدخل الى تصميم وتطوير السواتل الصغرية وتدريب فيهما.

كما يجري الكرتس مناقشات مع الأكاديمية الدولية للملاحة الفضائية بشان عقد مؤتمر دولي في الرباط سنة ١٩٩٨ حول السويتلات تشارك فيه البلدان النامية في أفريقيا والشرق الأوسط. ومن المتوقع أن يشارك فيه أيضا مكتب شؤون الفضاء الخارجي.

دال - الأنشطة العامة والدولية

تواصل المغرب، وهي بصدد تنمية أنشطة التعاون والتبادل، توسيع شبكتها الدولية وتعزيز أنشطة التعاون بين بلدان الشمال وبلدان الجنوب.

وتجري في الوقت الحاضر مناقشات بشأن عقد اتفاق بين الكرتس والسنيس (فرنسا) واتفاق آخر بين الكرتس والوكالة الهندية لأبحاث الفضاء (الهند).

والمغرب مشتركة، من خلال الكرتس، في عضوية الاتحاد الدولي للملاحة الفضائية (الإياف) منذ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٦، وفي عضوية الجامعة الدولية للفضاء (ISU - الإسيو) منذ أيار/مايو ١٩٩٦, ويعمل الكرتس في الوقت الحاضر بمثابة مكتب الاتصال للإسيو في المغرب وفي المنطقة.

وفي إطار الاجتماع الثالث لتوكتِن (TOKTEN) (نقل المعارف من خلال المواطنين المغتربين) نظمت وزارة الشؤون الخارجية والتعاون، بتعاون الكرتس، حلقات عمل حول موضوع "استخدام الفضاء: ما الذي يعنيه بالنسبة للمغرب؟". وضم هذا الحدث، الذي جرى في الرباط يومي ١١ و ١٢ تموز/يوليه ١٩٩٦ أخصائيين وخبراء مغاربة مقيمين في الخارج وهيئات محلية، لتقييم متضمنات ذلك على الصعيد الوطني، واحتياجات البلد، وجدوى المشاريع. وأتاح الاجتماع فرصة لحث التفكير المتساوق حول الموضوع والاستراتيجيات الممكنة، ووسيلة لتحقيق تداؤب مختلف الخبرات المتخصصة من أجل الوصول بالعمل الجاري الى المستوى الأمثل ووضع مشاريع مقبلة في هذا المجال. واتخذت الأنشطة شكل حلقات عمل حول المواضيع التالية: الاتصالات عن بعد عبر الفضاء، والاستشعار والاستكشاف عن بعد، والفيزياء الفلكية والفلك والصناعات الفضائية. واختتم المشاركون المناقشات بسلسلة من التوصيات والاستنتاجات، ولا سيما بشأن إنشاء فريق متابعة يتألف من خبراء وطنيين ومغتربين بهدف تعزيز تنمية الأنشطة الفضائية للمغرب.

وفي تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٧، سينظم الكرتس في الرباط، بالاشتراك مع رابطة السنة الدولية للفضاء في أوروبا (EURISY - يوريسي)، ومجلس أوروبا، واللجنة الأوروبية، والوكالة الفضائية الأوروبية، وعدد من الوكالات الفضائية الوطنية الأخرى، ندوة حول "تكنولوجيات الفضاء في خدمة مواجهة المخاطر الكبرى" في المنطقتين الأوروبية والمتوسطية. وستقدم هذه الندوة آخر النتائج التي توصلت إليها المحافل الدولية بشأن إمكانية استخدام تكنولوجيات الفضاء (الاتصالات عن بعد، والاستشعار عن بعد، والأرصاد الجوية، وتحديد المواقع، والملاحة ... الخ) لمنع أو تخفيف حدة وقع الكوارث ولا سيما الفيضانات وحرائق الغابات والتصحر وغارات الجراد.

الاتحاد الروسي

[الأصل: بالروسية]

أجريت الأنشطة الفضائية للاتحاد الروسي في سنة ١٩٩٦ في إطار البرنامج الفضائي الاتحادي وكذلك في إطار التعاون العلمي – التقني الدولي وبموجب اتفاقات تجارية.

وانصب البرنامج الفضائي الاتحادي في سنة ١٩٩٦ على مهام ذات أولوية تتعلق باستكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه في أغراض تنمية العلم والتكنولوجيا وتعزيز أمن البلاد وتكثيف أنشطة التعاون الدولي.

وتتضمن هذه المهام ذات الأولوية ما يلي:

- تنفيذ الاتفاقات الدولية بشأن إنشاء المحطة الفضائية الدولية (ISS – آي إس إس) والبحوث الكوكبية؛
- إعداد برنامج رحلات مدارية مأهولة، وتهذيب تكنولوجيا إنتاج المواد الجديدة واستخدام مواد عالية درجة النقاء في الفضاء الخارجي؛
- إجراء بحوث علمية أساسية في الفيزياء الفلكية وعلم الكواكب والفيزياء الشمسية والتفاعل بين الشمس والأرض؛
- صيانة نظام اتصالات عالمي وإرسال البرامج التلفزيونية الى كافة أرجاء الاتحاد الروسي؛
- رصد البيئة الطبيعية، وإنقاذ السفن والطائرات المعرضة للخطر، ورصد الكوارث وإدارتها، واستكشاف الموارد الطبيعية، وتقديم البيانات المتيورولوجية، والاستعداد في أي وقت من أوقات النهار لتقديم أوقات مقارنة بالغة الدقة ومتناسقة.

وفي أثناء الأحد عشر شهراً الأولى من سنة ١٩٩٦، أطلق في الفضاء ٢٩ جسماً من شتى الأنواع، ومنها:

- ثمانية سواتل أرضية اصطناعية من سلسلة كوسموس (كوسموس ٢٣٢٧ الى كوسموس ٢٣٣٤)؛
- مركبتان فضائيتان مأهولتان من سلسلة سويوز TM (سويوز TM-23 وسويوز TM-24)؛
- ثلاث مركبات شحن غير مأهولة من سلسلة بروغرس (بروغرس M-31 وبروغرس M-32 وبروغرس M-33)؛
- وحدة البحوث بريرودا لمحطة مير المأهولة؛
- تسعة سواتل للاتصالات عن بعد وترحيل البرامج التلفزيونية، منها ثلاثة سواتل غونتس – D1 وساتلان غوريزونت، وساتل إكسبريس، وساتل مولنيا – ١، وساتل مولنيا – ٣، وساتل رادوغا، وساتل بروغنوز – M2 (الاتحاد الروسي) لاستكشاف الفضاء، بالإضافة الى عدد من المركبات الفضائية التي أطلقت بموجب اتفاقات تجارية: أسترا – 1F (لكسمبرغ، SES)، ماغيون – ٥ (الجمهورية التشيكية)، مُسات (الأرجنتين)، إنمارسات – ٣ (للمنظمة الدولية إنمارسات)، أونامسات – B (المكسيك).

وأدخلت الأجسام الفضائية آنفة الذكر بأربع وعشرين عملية إطلاق نفذتها صواريخ حاملة من طراز بروتون وسويوز وزينيت ومولنيا وتسيكلون وكوسموس.

وفي حالة عدد من عمليات الإطلاق، أدخل عدد من السواتل في المدار بواسطة صاروخ حامل واحد:

١٩ شباط/فبراير ١٩٩٦ – أدخلت في المدار ثلاثة سواتل غونت وثلاثة سواتل كوسموس بواسطة الصاروخ الحامل تسيكلون؛

٢٩ آب/أغسطس ١٩٩٦ – أدخل في المدار الساتل بروغنوز – M2 والساتلان الفرعيان ماغيون – ٥ (الجمهورية التشيكية) ومْسات (الأرجنتين) بواسطة صاروخ حامل مولنيا؛

٥ أيلول/سبتمبر ١٩٩٦ – أدخل في المدار ساتل من طراز كوسموس والساتل الفرعي يوناسات – B (المكسيك) بواسطة صاروخ حامل كوسموس.

وفي ١٦ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٦، أخفقت محاولة لإطلاق محطة فضائية: المريخ – ٩٦.

ألف – برنامج الرحلات الفضائية المأهولة

احتفل بالذكرى السنوية الخامسة والثلاثين للرحلة التاريخية التي قام بها يوري غاغارين في ١٢ نيسان/ابريل ١٩٩٦. وفي ١٣ أيار/مايو ١٩٩٦ احتفل في الاتحاد الروسي بالذكرى السنوية الخمسين لقطاع الصواريخ والفضاء.

وكانت الذكرى السنوية العاشرة للعملية الناجحة للمحطة الفضائية مير – التي أدخلت في المدار وحدتها الأساسية في ٢٠ شباط/فبراير ١٩٨٦ ولا تزال في أوج نشاطها حتى الآن – رمزا ملائما لإنجازات الملاحين الروس.

وأثناء سنة ١٩٩٦، استمرت الأنشطة المتعلقة بمحطة البحوث العلمية مير في إطار البرنامج الخاص بالرحلات الاستكشافية الرئيسية العشرين والحادية والعشرين والثانية والعشرين (EO-20 و EO-21 و EO-22)، وكذلك بموجب برامج تعاون دولية تشترك في تنفيذها الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (الناسا) التابعة للولايات المتحدة الأمريكية، والوكالة الفضائية الأوروبية (الإيسا) والمركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية (السنيس).

وبدأت الرحلة الاستكشافية الرئيسية العشرون في ٣ أيلول/سبتمبر ١٩٩٥ بإطلاق مركبة النقل المأهولة سويوز TM-22 وعليها طاقم من ثلاثة ملاحين هم يوري غيدزنكو (قائدا)، وسرغيي أفديف (مهندس الرحلة) وتوماس ريبتر (ملاح فضائي وباحث من الإيسا).

وكانت الرحلة الاستكشافية الرئيسية العشرين مخططة أصلا لمدة ١٣٥ يوما (لغاية ١٦ كانون الثاني/يناير ١٩٩٦، ولكنها مددت في وقت لاحق الى ١٧٩ يوما (لغاية ٢٩ شباط/فبراير ١٩٩٦)، وذلك بفضل استخدام المركبة الفضائية أتلانتيس STS-74 التابعة للولايات المتحدة والقابلة لإعادة الاستخدام، بالإضافة الى مركبتي نقل البضائع بروغرس M-29 وبروغرس M-30 لتوصيل الحمولات الى المحطة، والتحمت أتلانتيس بمحطة مير وقامت معها برحلة قصيرة مشتركة في إطار برنامج مير – ناسا في تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٥.

واتسمت الرحلة الاستكشافية الرئيسية العشرون بعدد من الخصائص المميزة هي بقاء الملاح الفضائي والباحث العلمي التابع للإيسا عضوا في طاقم الرحلة طوال كامل مدة العمل على المحطة، والتحام المركبة الفضائية أتلانتيس STS-74 بوحدة كريستال؛ واستقبال ثلاث من مركبات النقل بروغرس M؛ وأخيرا، مسيرات الفضاء الثلاث التي أداها ملاحو الفضاء ودامت ما مجموعه ثماني ساعات وإحدى وخمسين دقيقة.

وأثناء تلك الرحلة الاستكشافية، ساعد الملاح الفضائي من الإيسا في مراقبة التحليق وتشغيل المحطة، وفي إجراء البحوث والتجارب، جزئيا في إطار برنامج يورومير – ٩٥ الذي كان من بين أغراضه أداء عمليات على السطح الخارجي للمحطة.

ويشكل برنامج اليورومير – ٩٥ جزءا لا يتجزأ من الأعمال المشتركة التي يضطلع بها الاتحاد الروسي وبلدان أوروبا الغربية بموجب اتفاق تعاون بشأن الهياكل الأساسية الفضائية المأهولة ونظم النقل الفضائي. وتحتل مكانا بالغ الأهمية في هذا البرنامج التجارب الطبية في مجالات مختلفة: الأيض الحيوي؛ وبحوث الأجهزة الدهاليزية؛ والنسيج العظمي؛ والجهاز التنفسي والجهاز القلبي الوعائي... الخ.

وأجريت تجارب لتقصي مستويات الإشعاع على متن محطة مير وأثرها على تشغيل الأجهزة على متن المحطة.

وبغية تقصي حالة المواد في ظروف بيئة الفضاء، أجريت تجربة ESEF متعددة المراحل لدراسة الغبار الكوني والحطام الكوني والبيئة الفضائية من حول المحطة وتأثير الأشعة فوق البنفسجية على الجزيئات العضوية.

وفي المجموع، أجريت ٥٢٠ تجربة علمية في إطار برنامج يورومير - ٩٥ باستخدام معدات بلغ مجموع كتلتها ٤٩٧ كيلوغراما وأوصلتها مركبات النقل بروغرس - ٢٨ وبروغرس - ٢٩ وسويوز TM-22.

وفيما يتعلق ببرنامج صيانة المحطة المدارية، نفذ طاقم الرحلة الاستكشافية الرئيسية عمليات تحميل وتفريغ على مركبتي بروغرس M-29 وبروغرس M-30 اللتين أطلقتا في ٨ تشرين الأول/أكتوبر و ١٨ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٥ على التوالي.

ومن ١٥ الى ١٨ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٥، نفذت عملية تحليق مشتركة بين محطة مير وبين المركبة الفضائية أتلانتيس STS-74 أجريت أثناءها العمليات التالية:

- اقتراب والتحام أتلانتيس بوحدة كريستال على محطة مير؛
- توصيل وحدة الالتحام الروسية ووضعها على وحدة كريستال لإتاحة عمليات الالتحام اللاحقة للمكوك الفضائي؛
- تركيب صفّيْ هوائيات شمسية على السطح الخارجي لوحدة الالتحام قصد تركيبها لاحقا على وحد كفانت (Kvant).
- توصيل أجهزة علمية ومياه للشرب ومياه مقطّرة وملابس جديدة لملاحي الفضاء وبضائع أخرى الى المحطة؛
- تنفيذ برنامج مشترك لإجراء البحوث والتجارب، بما في ذلك دراسات تستهدف تحديد مستوى الضوضاء على متن محطة مير، واستقرار التوجّه النسبي لمحطة مير والمركبة الفضائية أتلانتيس عندما تلتحمان، وحالة المياه في البداية وبعد معالجتها لإعادة استخدامها في نظام حفظ الحياة على المحطة؛
- فك التحام أتلانتيس وتدويرها مرتين حول محطة مير بهدف تفقد حالة المكونات الخارجية للمحطة؛
- العودة الى الأرض على متن أتلانتيس لأجهزة تسجيل البيانات حاملة نتائج البحوث، وعودة أجهزة علمية أخرى ومعدات روسية.

وكانت الرحلة الاستكشافية الرئيسية التالية هي الرحلة الحادية والعشرين التي بدأت في ٢١ شباط/فبراير ١٩٩٦ مع إطلاق المركبة المأهولة سويوز TM-23 وعلى متنها ملاحان فضائيان روسيان: ي. آي. أونوفريينكو (قائدا)، و ي. ف. أوزاتشيف (مهندس الرحلة). والتحمت سويوز TM-23 في ٢٣ شباط/فبراير ١٩٩٦، وعمل طاقما الرحلتين الاستكشافيتين الرئيسيتين العشرين والحادية والعشرين، ومجموع أفرادهما خمسة ملاحين فضائيين - عملوا معا على متن المحطة المدارية لفترة دامت ستة أيام.

واختتمت الرحلة الاستكشافية الرئيسية العشرون مع رسو المركبة الفضائية سويوز TM-22 وعلى متنها الملاحون الفضائيون ي. ب. غيدزنكو، وس. ف. أدفييف وتوماس رايتر في ٢٩ شباط/فبراير ١٩٩٦ في البقعة المقررة سلفا.

ودامت الرحلة الاستكشافية الرئيسية الحادية والعشرون ١٩٤ يوما. وحدث الالتحام الثالث للمكوك بمحطة مير أثناء هذه الرحلة في آذار/مارس ١٩٩٦. وأطلقت أتلانتيس STS-76 في ٢٢ آذار/مارس ١٩٩٦. وأثناء الرحلة الحادية والعشرين كذلك، استقبل الطاقم مركبتي النقل بروغرس M-31 وبروغرس M-32.

ووصّلت أتلانتيس STS-76 الملاحة الفضائية الأمريكية شانون لوسيد الى محطة مير. وأثناء إقامتها على متن المير عملت الدكتورة لوسيد كملاح فضائي وباحث علمي بوصفها عضوا في طاقم الرحلة الاستكشافية الرئيسية الحادية والعشرين.

كذلك وصّلت أتلانتيس في وحدة حمولتها وحدة SPACEHAB (وحدة سكنية معدة لإجراء التجارب) التي التحمت بمحطة مير لمدة خمسة أيام. وكانت هذه أول رحلة تقوم بها SPACEHAB الى محطة مير. وأثناء التحام أتلانتيس ومحطة مير معا أدت ليندا غودوين ومايكل كليفورد مسيرة فضائية نقلا أثناءها ثلاثة أجهزة من أتلانتيس الى السطح الخارجي لمحطة مير وتحققا من حالة الوحدات الوظيفية تمهيدا لقدوم المحطة الفضائية الدولية (ISS) المقبلة. وأثناء تحليق أتلانتيس STS-76، أديت عمليات استخدمت فيها صيغة مبسطة من المعدات التي يتعين تشغيلها أثناء حالات الطوارئ التي تنشأ خارج المركبة.

وفي ٢٦ نيسان/ابريل ١٩٩٦، استقبل طاقم الرحلة الاستكشافية الرئيسية الحادية والعشرين وحدة بريرودا التي ركبت بها أجهزة علمية زنتها ٩٣٦ كيوغراما لكي يستخدمها ملاحو الفضاء – علماء البحوث الأمريكيون على متن محطة مير الى جانب الأجهزة الروسية المعدة للتجارب التي تجرى لحساب الوكالة الفضائية الروسية RSA، وكذلك الأجهزة العلمية للإيسا.

وبإضافة وحدة البحث بريرودا كجزء من مجمّع مير، استُكمل إنشاء محطة فضائية متكاملة دائمة التشغيل تتألف من خمس وحدات متخصصة ووحدة أساسية.

واشتمل برنامج البحث العلمي المشترك الذي نفذ أثناء الرحلة الاستكشافية الحادية والعشرين على تجارب تتعلق بالوظائف الحيوية للكائن البشري، والجاذبية الصغرية، والبحوث البيولوجية، والتكنولوجيات المتقدمة، وعلوم الأرض.

وعمل يوري أونوفريينكو ويوري أوساتشيف على محطة مير لما يزيد على ستة أشهر التحقت بهما أثناء خمسة منها الملاحة الفضائية شانون لوسيد. وفي أثناء تلك الفترة أجروا بحوثا وتجارب مشتركة في إطار البرنامج الروسي وكذلك في إطار البرنامج الدولي مير – ناسا. وأدى الملاحان الروسيان خمس مسيرات فضائية نجحا أثناءها في تركيب ذراع تحميل مقرابي على السطح الخارجي للمحطة الى جانب عدد إضافي من الأجهزة العلمية، وكذلك في نقل مجموعة شمسية جديدة مجهزة بعناصر كهربائية ضوئية أمريكية من وحدة الالتحام الى وحدة كفانت الفيزيوفلكية.

وكان تاريخ ١٧ آب/أغسطس ١٩٩٦ قد تقرر لإطلاق المركبة سويوز TM-24 وعليها طاقم الرحلة الاستكشافية الرئيسية الثانية والعشرين المؤلف من القائد غنادي ماناكوف ومهندس الرحلة بافل فينوغرادوف والطبيبة كلودي أندريه – ديهاي الملاحة الفضائية وعالمة البحوث من السنيس في فرنسا. غير أنه نظرا لتوعك غنادي ماناكوف، استعيض عن الطاقم الأول بطاقم بديل؛ فعين فاليري كورزون قائدا للطاقم يصحبه الكساندر كاليري كمهندس رحلة وكلودي أندري – ديهاي الملاحة الفضائية وعالمة البحوث. وأطلقت سويوز TM-24 في ١٧ آب/أغسطس ١٩٩٦ على اعتبار أن المدة المقررة للرحلة الاستكشافية الرئيسية الثانية والعشرين هي ١٩٢ يوما. ومكثت الملاحة الفضائية وعالمة البحوث الفرنسية مدة ١٤ يوما على متن محطة مير.

وأثناء مناوبة للطاقم مدتها أسبوعان، من ١٦ الى ٣٠ آب/أغسطس ١٩٩٦، عكف ستة أفراد من ثلاثة بلدان على العمل على محطة مير: عضوان من الرحلة الاستكشافية الرئيسية الحادية والعشرين، وملاح فضائي عالم بحوث أمريكي، وعضوان روسيان من طاقم الرحلة الاستكشافية الرئيسية الثانية والعشرين، والملاحة الفضائية عالمة البحوث الفرنسية. وأتم ملاحا الفضاء الروسيان من الرحلة الحادية والعشرين والملاحة الفضائية عالمة البحوث الفرنسية هذه المرحلة من الرحلة المذكورة في ٣٠ أغسطس/آب ١٩٩٦ وعادوا الى الأرض على متن المركبة سويوز TM-76.

وكان قد تقرر بموجب برنامج التحليق المشترك مير – المكوك أن تعود الدكتورة لوسيد الى الأرض على متن المكوك في آب/أغسطس ١٩٩٦، بعد أن تكون قد قضت خمسة أشهر على متن محطة مير. غير أن إقلاع أتلانتيس STS-79 أرجيء من

١ آب/أغسطس الى ١٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٦ على أثر نشوء مشاكل تقنية في معززات الوقود الجامد في حزيران/يونيه ١٩٩٦ في إطار برنامج الرحلة STS-78. ثم أجل مرتين أخريين إقلاع أتلانتيس STS-79، أولا الى ١٤ أيلول/سبتمبر ١٩٩٦ ثم الى ١٦ أيلول/سبتمبر ١٩٩٦ نتيجة لتنبؤات طقسية غير مؤاتية في منطقة مرفق الإطلاق بمركز كينيدي الفضائي في ولاية فلوريدا.

وواصلت الملاحة الفضائية عالمة البحوث الأمريكية شانون لوسيد إجراء بحوثها التي بدأتها أثناء التحليق المشترك مير – المكوك، مع أعضاء الطاقم الروسي الذي وصل مؤخرا للرحلة الاستكشافية الثانية والعشرين، وذلك الى أن وصلت أتلانتيس STS-79 في أيلول/سبتمبر. ونتيجة لهذه التأجيلات، ظلت شانون لوسيد على متن محطة مير لمدة ستة أشهر بدلا من خمسة أشهر وبذلك سجلت رقما قياسيا عالميا جديدا لاحتمال المرأة في الفضاء.

وبموجب البرنامج المنقح أطلقت أتلانتيس STS-79 في ١٦ أيلول/سبتمبر ١٩٩٦ والتحمت بمحطة مير بعد ثلاثة أيام من ذلك التاريخ في ١٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٦. ودام التحليق المشترك بين أتلانتيس ومير خمسة أيام أديت أثناءها العمليات التالية:

- اقتراب والتحام المركبة الفضائية أتلانتيس ومحطة مير؛
- توصيل الملاح الفضائي الأمريكي جون بلاها الى المحطة؛
- إنجاز برنامج مشترك من التجارب والبحوث؛
- توصيل عناصر لنظام حفظ الحياة الى المحطة، فضلا عن أجهزة روسية وسلع روسية للاستهلاك؛
- عودة الملاحة الفضائية شانون لوسيد الى الأرض؛
- عودة أجهزة تسجيل البيانات الى الأرض حاملة نتائج ما أجري من بحوث علمية.

ومحطة مير المدارية مأهولة في الوقت الراهن بطاقم الرحلة الاستكشافية الرئيسية الثانية والعشرين، الذي يتألف من ملاحيْن فضائييْن روسيين – القائد فاليري غريغوريفيتش كورزون، ومهندس الرحلة الكساندر يوريفيتش كاليري، ومهندس رحلة ثان هو المواطن الأمريكي جون بلاها. والكولونيل جون بلاها هو الملاح الفضائي الأمريكي الثالث الذي يجري تجارب علمية أثناء هذا التحليق المداري الطويل، وهو لا يزال يواصل حتى الآن بحوثه على متن مير في إطار الرحلة الاستكشافية الثانية والعشرين. وعلى ذلك فإنه ابتداء من آذار/مارس ١٩٩٦ استمر تعاقب الملاحين الفضائيين الأمريكيين على العمل على متن محطة مير.

وتقررت عودة جون بلاها الى الأرض على متن أتلانتيس STS-81 في نهاية كانون الثاني/يناير ١٩٩٧.

باء – برامج تكنولوجيا الفضاء التطبيقية

١ – الاتصالات الفضائية، والإرسال التلفزيوني، والملاحة

تتألف الشبكة المدارية من الاتصالات الفضائية والإرسال التلفزيوني ونظام الملاحة من غوريزونت (الاتصالات والتلفزيون) وإكبريس (الاتصالات والتلفزيون) وإكران – M (التلفزيون) ونادجدا (الملاحة والإنقاذ) ومركبات فضائية ونظام GLONASS – غلوناس.

وفي سنة ١٩٩٦ استمر تشغيل نظام الاتصالات الهاتفية والبرقية الطويلة المدى، كما استمر ترحيل برامج الإذاعة والتلفزيون وإرسال البيانات لحساب مختلف القطاعات والسلطات الرسمية للاتحاد الروسي، وكذلك الاتصالات الدولية بواسطة المركبات الفضائية غوريزونت وإكبريس وغالس وإكران – M. وأدخل في مدار ثابت بالنسبة للأرض ساتلان من سلسلة غوريزونت وساتل إكبريس في ٢٥ كانون الثاني/يناير ١٩٩٦ و ٢٥ أيار/مايو ١٩٩٦ و ٢٦ أيلول/سبتمبر ١٩٩٦ على التوالي.

ولكفالة تشغيل نظام الاتصالات الهاتفية والبرقية الطويلة المدى وإرسال البرامج التلفزيونية الى نقاط على شبكة Orbita – أوربيتا، مراعاة لصالح التعاون الدولي وكذلك لأغراض اقتصادية أخرى، أدخل في المدار ساتل من سلسلة سواتل مولنيا – ١ في ١٤ آب/أغسطس ١٩٩٦.

وبغية إنشاء نظام للاتصالات الساتلية على مدار أرضي منخفض، أطلقت ثلاثة أجسام فضائية من طراز غونتس – D1 في مدار ساتلي أرضي اصطناعي في ١٩ شباط/فبراير ١٩٩٦.

وشهدت سنة ١٩٩٦ مواصلة تشغيل نظام الملاحة العالمي (GLONASS – غلوناس) الذي تستخدمه لأغراض الملاحة الطائرات المدنية والسفن البحرية وسفن الصيد، ويستخدم كذلك في مجالات اقتصادية أخرى.

وفي إطار نظام غلوناس يوجد في المدار الآن ما مجموعه ٢٥ مركبة فضائية من سلسلة كوسموس تستخدم ٢١ مركبة منها لأغراض خاصة في حين استبعدت الأربع الباقية من النظام لإجراء عمليات تحقق من حالتها.

واستمر تشغيل سواتل ناديجدا في إطار النظام الدولي كوسباس – سارسات لأغراض تتبع السفن البحرية والطائرات المعرضة للخطر وإنقاذها.

٢ – *استشعار الأرض عن بعد، والأرصاد الجوية، والرصد البيئي*

فيما يلي بيان الأولويات الرئيسية المقررة فيما يتعلق برصد البيئة الطبيعية للأرض:

- رصد العوامل التي تتحكم في الطقس؛
- الرصد البيئي؛
- رصد الكوارث التي يتسبب فيها الإنسان والكوارث الطبيعية؛
- الإدارة الرشيدة للموارد الطبيعية.

وعينت السواتل التالية في الاتحاد الروسي لأداء عمليات الرصد الجارية: متيور – ٢، ومتيور – ٣، و رسورس – ٠١، وأوكيان – ٠١، و رسورس – F1، و رسورس – F2، وأوبليك، وإلكترو. كما تلتقط صور لسطح الرض من على متن محطة مير المدارية المأهولة.

وهدف ذلك هو توجيه تنمية وإنتاج وتشغيل مرافق أكثر تطورا للاستشعار عن بعد من الفضاء نحو ضمان تعاون متبادل يخدم مصالح الأطراف المتعاونة، مع بلدان ومنظمات اكتسبت تجارب في إنتاج وتشغيل مرافق مماثلة. وسيكون من الضروري لتحقيق هذا الهدف إيجاد أشكال اقتصادية وفعالة للتعاون الدولي متعدد الأطراف في مجال الرصد البيئي والإنذار ضد الكوارث.

ومن أشكال التعاون الدولي التي ستسهم بقسط هام أثناء المراحل الأولى تبادل البيانات الفضائية والعمل المشترك من أجل إعداد مشاريع دولية تستهدف تنسيق الموارد الفضائية الوطنية في داخل نظام دولي شامل ووحيد للاستشعار عن بعد.

وقد اكتسبت أهمية بالغة المسائل المتعلقة بالبيئة والاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية وإنشاء نظام للإنذار ضد الكوارث الطبيعية. وتجري الآن أعمال في هذا المجال بهدف إنشاء أو تحديث سواتل لرصد الأرض تقدم صورا عالية التحليل أيا كانت الأحوال الجوية، واستخدام المجمّع الدفاعي لمنفعة مجالات من الاقتصاد الوطني في إطار عملية للتحول الى الأغراض السلمية.

وثمة مشكلة خطيرة تواجه استخدام نتائج استشعار الأرض عن بعد هي التأخر في إنشاء وتطوير نظام أرضي لتلقي البيانات وتجهيزها.

وبالإضافة الى هدف الاستخدام السريع لبيانات السواتل في تحليل الطقس والتنبؤ به، تجرى الآن بحوث تستهدف تطوير وتهذيب تكنولوجيا لاستقبال البيانات التي ترسلها السواتل بشأن الأحوال المائية والجوية والبيانات عن الموارد الطبيعية.

فبفضل الساتل أوكيان – ٠١ ترصد بانتظام أحوال الجليد في مناطق المياه الداخلية في روسيا؛ وترسم خرائط الجليد مرة كل أسبوع لكافة أجزاء المحيط القطبي (وذلك بالاستناد الى صور ساتلية في عروض النطاق الترددي المرئية ودون الحمراء وشديدة ارتفاع التردد للطيف)، وتوزع بسرعة على المنتفعين لمساعدتهم في تخطيط وإدارة العمليات في البحر وفي القيام بأنشطة اقتصادية منتجة أخرى مثل صيد الأسماك واستكشاف المعادن واستخراجها من مناطق الأرصفة الصخرية للمحيطات، وكذلك لإجراء تنبؤات بحالة الجليد.

وبالاستناد الى التجهيز الموضوعي للمعلومات الفيزيائية الإشعاعية المتأتية من ساتل أوكيان – ٠١، تستخدم بانتظام بيانات سرعة رياح سطح البحر في مناطق ذات معدل تساقط مرتفع للغاية، وذلك قصد تحقيق مزيد من الدقة في التنبؤ بالمخاطر فوق المساحات المائية.

وقد أجريت حسابات منتظمة لمجالات درجات الحرارة على سطح المحيط الهندي باستخدام بيانات بالأشعة دون الحمراء متأتية من ساتل إلكترو.

وفي مجال الأرصاد الجوية الزراعية بالسواتل يستمر العمل على تزويد المنتفعين على اختلاف مستوياتهم بخدمات سريعة، وذلك بتوفير معلومات عن أحوال المحاصيل المزروعة، ناتجة عن تجهيز وتفسير بيانات متأتية من سواتل الأرصاد الجوية. وتجعل تكنولوجيا تجهيز وتفسير المعلومات والبيانات الرقمية الساتلية المحصلة على الأرض لأغراض تقييم حالة المحاصيل وغلتها – وهي تكنولوجيا تطبق في نظام تشغيلي تجريبي (على أساس الوقت الحقيقي) – تجعل من الممكن أثناء فترة نمو النباتات إجراء تحليل نوعي وكمي لحالة المحاصيل في ٢٥ منطقة من مناطق الاتحاد الروسي.

وأجريت في سنة ١٩٩٦، في إطار مشروع مشترك بين الوكالة الفضائية الأوروبية والوكالة الفضائية الروسية، بحوث حول إمكانية رصد الجليد بالاستناد الى بيانات مرسلة من رادار ذي رؤية جانبية في الساتل أوكيان – ٠١ وساتل الإيسا ايرس – ١ (رصد حالة الجليد على طول طريق بحر الشمال في الوقت الحقيقي باستخدام رادار السواتل).

٣ – تكنولوجيات الفضاء

وجهت الدراسات في مجال تكنولوجيا الفضاء وفيزياء انعدام الوزن نحو العمل في ظروف الجاذبية الصغرية على إنتاج مواد عضوية وغير عضوية جديدة وتهذيب التكنولوجيات والمعدات المطلوبة لإنتاجها، بما في ذلك الإنتاج على أساس تجاري. وقد جعل استخدام مركبات فضائية مأهولة وغير مأهولة لهذا الغرض من الممكن زراعة أنواع من الكريستال ذات خواص لا يمكن الحصول عليها على الأرض. وأمكن بذلك توفير رصيد العملية العلمية والتقنية المطلوبة للانتقال الى الإنتاج الصناعي – التجريبي للمواد في الفضاء. والغرض الرئيسي من إنشاء مجمّع صناعي فضائي منظم هو استكمال تطوير التكنولوجيات الأساسية اللازمة لإنتاج قطع اختبارية لأشباه الموصلات ومستحضرات أخرى ذات تطبيقات صناعية مجدية.

وينفذ برنامج تكنولوجيا الفضاء بواسطة مركبات فضائية من طراز فوتون بمشاركة من الدول الأعضاء في الإيسا. ولمواد أشباه الموصلات المنتجة في ظروف الجاذبية الصغرى (تيللوريد الكادميوم، وأرسنيد الغاليوم، وأكسيد الزنك، والسليكون ... الخ) خواص تشكل تحسنا بالقياس الى نظائرها الأرضية بعامل يتراوح بين ٥٠ و ٧٠. كما أن المستحضرات البيولوجية أنقى من نظائرها الأرضية بما يتروح بين ٥ و ١٠ مرات.

وبالإضافة الى تشغيل المركبات الفضائية فوتون، تنفذ أنشطة تستهدف استكمال الجيل الجديد من مرافق Nika-T بغرض مواصلة البحوث حول المواد الجديدة وإنتاجها الصناعي – التجريبي في ظروف الجاذبية الصغرى.

جيم - برامج البحوث الفضائية

تسهم البحوث الأساسية في مجال الأجسام السماوية والفضاء الخارجي في زيادة فهمنا للكون وللعمليات الجارية فيه ووقعها على الأرض. وسوف تساعد تلك البحوث المساعي التي يبذلها البشر في الفضاء وبصدد الأجسام السماوية كما سترسي الأساس للرحلات المأهولة المقبلة الى المريخ.

وينفذ حاليا بنجاح برنامج لإجراء التجارب بشأن التحليق في مرصد غرانات المداري. وقد أجريت، على امتداد سبع سنوات من التشغيل، دراسة مفصلة لعشرات المصادر المجرّية وخارج المجرّة التي تشكل ثقوبا سوداء ممكنة ونجوما نيوترونية (حشوات متفجرة للأشعة السينية ونوابض من الأشعة السينية) ومستسِرات من الأشعة السينية، واكتشفت مجمعات من المجرات والكوازارات، وعدد من الأجسام البالغة الأهمية والتي لم تكن معروفة من قبل. ولأول مرة حددت مواقع مصادر إشعاعات تنبعث عند خط غاما الماحق من البوزيترونيوم.

وفي الوقت الحاضر، يشغّل المرصد بنظام المسح ويرسل معلومات قيمة.

وتتسم البحوث الشمسية بأهمية علمية استثنائية. فالشمس هي مصدرنا الرئيسي للطاقة و"مولّد" جميع العمليات الطبيعية الرئيسية على الأرض وفي الفضاء المحيط بها. وعلاوة على ذلك فهي النجم الأيسر دراسة من حيث أنه يمكن مشاهدته كجسم ممتد.

وتهيئ الشمس وإكليلها مختبراً طبيعيا هائلا لدراسة الخواص الأساسية للمواد وهي في حالة البلازما. والبحوث التي تجري على مركبات فضائية من سلسلة آووس (Automated Universal Orbital Station : AUOS) باستخدام تشكيلات متطورة من أجهزة القياس العلمية هي بصدد الارتقاء بدرجة ملموسة بفهمنا لآليات النشاط التوهجي للشمس، وهي تجعل من الممكن تحديد مواقع الأجزاء النشطة من سطح الشمس وتعيين الظواهر التي تنبئ بحدوث التوهجات بدرجة موثوقة. وكل ذلك من شأنه أن يهيئ أساسا لتنبؤ يعول عليه بالنشاط الشمسي. وثمة مجال بحثي آخر هو مجال السيزمولوجيا الشمسية الذي ينبني على تسجيل الذبذبات الشمسية الميكانيكية. وتوفر البيانات الناتجة عن ذلك فئة من المعلومات جديدة من حيث نوعيتها وتساعد على بناء نماذج سليمة علميا للبنى الداخلية للنجوم.

وتواصل الأنشطة المتعلقة ببرنامج البحوث الشمسية في إطار المشروع الدولي Coronas-I (بحوث بشأن العمليات الدينامية النشطة وخواص الإشعاع الشمسي الكوني والإشعاع الشمسي الكهرمغنطيسي في عروض النطاق الترددي الراديوية والمرئية وفوق البنفسجية والسينية والغامية). وسوف يمكّن هذا المشروع من تعيين مواقع الأجزاء النشطة على الشمس كما سيجعل من الممكن تحديد الظواهر التي تنبئ بالتوهجات الشمسية على نحو يعول عليه ومن ثم إجراء تنبؤات موثوق بها بمستويات النشاط الشمسي.

ويواصل العمل أيضا بصدد المشروع الدولي (AUOS-3) الذي بدأ في سنة ١٩٩١ بإطلاق الساتل إنتركوسموس - ٢٥ والساتل الفرعي ماغيون - ٣، وكان الهدف من المشروع دراسة آثار التدفقات الإلكترونية المضَمّنة والمولّدة اصطناعيا وشعاعات البلازما على الغلاف الأيوني والغلاف المغنطيسي للأرض. ويجري الآن تجهيز المعلومات القيمة المستقاة من تلك البحوث بهدف تحديد أنساق ذات مغزى.

وفي إطار المشروع الدولي إنتربال (Interball)، أطلق في ٢٩ آب/أغسطس ١٩٩٦ المسبار الشفقي بروغنوز - M2 N2. وقد أطلق هذا الساتل في نفس الوقت مع الساتل الفرعي ماغيون - ٥ (الجمهورية التشيكية) ومع الساتل الصغري مسات (الأرجنتين) من أجل تعزيز الساتل بروغنوز - M2 N1 (المسبار الذنَبي) والمسبار الفرعي ماغيون - ٤ اللذين يعملان في المدار منذ آب/أغسطس ١٩٩٥. ويساعد هذا النظام الساتلي الموجود في الفضاء على إجراء بحوث أساسية طويلة الأجل بشأن عمليات تجري تحت تأثير الإشعاع الشمسي في الطرفين العلوي والسفلي من الغلاف المغنطيسي للأرض. وتشكل هذه

البحوث جزءا لا يتجزأ من البرنامج الدولي الرامي الى تقصي طبيعة وآليات التفاعل بين الشمس والأرض بواسطة المركبات الفضائية والمراصد الأرضية في مختلف البلدان.

وقد زودت المحطة بأجهزة علمية صممها علماء وأخصائيون من الاتحاد الروسي وألمانيا وأوزبكستان وأوكرانيا وإيطاليا وبلغاريا وبولندا والجمهورية التشيكية ورومانيا وسلوفاكيا والسويد وفرنسا وفنلندا وقيرغيزستان وكندا وكوبا والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وايرلندا الشمالية والنمسا وهنغاريا واليونان، وكذلك من الايسا.

وتبشر نتائج البحوث بنفع عظيم وثمة من الشواهد ما يشير الى أن تغيرات في الغطاء المغنطيسي للأرض قد تكون مسؤولة عن التغيرات في الضغط الجوي وقد تؤدي الى حدوث فترات جفاف وفترات البرودة الشديدة العابرة في مناطق شتى من العالم وكذلك الى تكوّن الأعاصير. وثمة ارتباط إيجابي بين هذا النوع من الظواهر وبين التقلبات في أعداد الجماعات الحيوانية، والدورات الوبائية، وغلات المحاصيل الزراعية، والتغيرات المناخية. وسوف يزودنا تقصي وتحديد أنساق وآليات التفاعل بين سلوك الشمس وبين البلازما المحيطة بالأرض، بمدخل الى فهم افضل لـ "سر" الحياة على الأرض.

وفي سنة ١٩٩٦، كان من المزمع الشروع في تنفيذ مشروع علمي دولي هام Mars-96 مكرس لدراسة النظام الشمسي. واقترح إطلاق مركبة فضائية أو مدارية يكون المريخ مقصدها النهائي، ووضعها في مدار حول هذا الكوكب من حيث يطرح جهازا رسو صغيران وجهازا إنفاذ صغيران على سطح الكوكب بغرض مواصلة تقصي الخواص الفيزيائية والكيميائية لغلافه الجوي ولطبقته السطحية ودون السطحية. وكان من المقرر أن يتم إطلاق جهازي الرسو قبل الوصول الى المريخ بأربعة أو خمسة أيام، وإطلاق جهازي النفاذ بعد هذا الوصول بسبعة أيام الى ثمانية وعشرين يوماً.

وقد اشترك عدد كبير من المنظمات العلمية والصناعية الروسية في إنتاج هذه المركبة الفضائية وكانت المنظمة الرئيسية المعنية بالمركبة المدارية هي S. A. Lavochkin Scientific – Production Association (Lavochkin Association)، في حين عني معهد البحوث الفضائية التابع للأكاديمية الروسية للعلوم بتطوير الأجهزة العلمية للمركبة المدارية ولجهازي الرسو. وكلف معهد الكيمياء الأرضية والكيمياء التحليلية V. I. Vernadsky بإنتاج الأجهزة العلمية لجهازي النفاذ.

ولأغراض الجوانب العلمية للبرنامج، اشترك عدد كبير من الأخصائيين الأجانب في تطوير وإنتاج وتركيب الأجهزة العلمية.

وأثناء ليلة ١٦ الى ١٧ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٦ أطلقت المحطة الكواكبية غير المأهولة مع وحدة تعزيز بواسطة صاروخ بروتون حامل الى مدار ساتلي أرضي اصطناعي. ومع أول إشعال لنظام محركات وحدة التعزيز نقلت المركبة الفضائية بالطريقة المألوفة الى المدار الساتلي الدائري الأساسي. وكان من المقرر في مرحلة إتمام الدورة الأولى أن يسفر إشعال ثان لمحركات وحدة التعزيز عن نقل محطة Mars-96 الى مسار انطلاقها نحو المريخ. غير أن دفعة التعزيز اللازمة لم تتحقق في الإشعال الثاني مما تترتب عليه أن محطة Mars-96 بقيت في المدار. وبعد ذلك انفصلت وحدة التعزيز عن المركبة الفضائية ثم دخل هذان الجسمان الى الطبقات الكثيفة من الغلاف الجوي حيث تحطما وسقطت أجزاؤهما المتفرقة في مياه المحيط الهادئ.

واستمرت البحوث حول المشاكل الاحيائية الطبية. فإلى جانب الدراسات التي أجريت على محطة مير أو استخدام المركبة الفضائية بيون (Bion)، تُجرى بحوث بحتة وتطبيقية في مجال بيولوجيا وطب الفضاء، كما تجري تجارب على فيزياء الإشعاع وبيولوجيا الإشعاع، تعاد فيها عينات بيولوجية الى الأرض. وتشغل مركبة الفضاء بيون منذ سنة ١٩٧٣، والعمل جار في إعداد المركبة الفضائية المماثلة التالية للإطلاق. أما تجارب بيون التي اشترك فيها أخصائيون من الولايات المتحدة وفرنسا وكندا والإيسا، فتجعل من الممكن إجراء تحقيقات عصبية فسيولوجية بشأن الآليات المسؤولة عن الاضطرابات الدهليزية والتغيرات في الجهاز القلبي الوعائي. وتستهدف هذه التجارب إرساء الأسس العملية لتمكين البشر من قضاء فترات طويلة من الزمن في ظروف التحليق في الفضاء (دراسات عن اتقاء الإشعاع، وعن إجهاد الجهاز الدعمي والحركي البشري، وتحديد الآليات المسببة للاضطرابات الدهليزية وتغيرات الجهاز القلبي الدعائي، وتطوير أساليب لاتقائها وعلاجها.

دال – التعاون الدولي

يعد التعاون الدولي واحداً من أهم عناصر برنامج الفضاء الروسي. ففي ظل الظروف الناشئة فيما يتعلق بالتقسيم الدولي للعمل في الفضاء، يطالب هذا البرنامج بالاضطلاع بمهام مساعدة الدول في إدارة مواردها المالية وتسريع التقدم في مجال العلم والتكنولوجيا والتحقق من أن نتائج الأنشطة الفضائية لن تستخدم إلا في أغراض بناءة لصالح البشرية في مجموعها.

وفي الاتحاد الروسي، تشترك الوكالة الفضائية الروسية وعدد من الوزارات والسلطات الوطنية المهتمة الأخرى في برنامج تنمية التعاون الدولي في الفضاء بين الاتحاد الروسي وبين سائر البلدان والمنظمات الدولية.

وقد أقيمت اتصالات عمل بين شركات ومنظمات روسية وبين أهم الشركات العالمية والاتحادات الدولية العاملة في مجال الفضاء الجوي.

وفي الوقت الحاضر، يشمل النشاط الفضائي الدولي للاتحاد الروسي قرابة جميع مجالات برنامجه الفضائي الاتحادي، أي بعبارة أخرى: البحوث الفضائية الأساسية، والبحوث والتجارب على محطة مير المأهولة التي تنطوي على مشاركة ملاحين فضائيين أجانب، وإنشاء محطة دولية فضائية (ISS)، واستخدام المرافق الروسية في إطلاق حمولات أجنبية، والبيولوجيا الفضائية والطب الفضائي، وعلم المواد والأرصاد الجوية، والاتصالات الفضائية والملاحة، وتكنولوجيا الإطلاق، والهياكل الأساسية الفضائية المقامة على الأرض، والعمل من الفضاء على تقصي الموارد الطبيعية الأرضية والأحوال البيئية، واستخدام الفضاء كقاعدة للإنتاج الصناعي التجريبي.

ويرد فيما يلي بيان بأمثلة ملموسة للجهود التي يبذلها الاتحاد الروسي من أجل التعاون الدولي في مختلف مجالات النشاط الفضائي:

- عمليات إطلاق ناجحة في سنة ١٩٩٦ لساتلي إنمارسات – ٣ وأسترا – 1F بواسطة الصاروخ الحامل الروسي بروتون؛
- التنفيذ وفقا للجدول المقرر لبرنامج رحلات دولية مأهولة على متن المحطة المدارية الروسية مير بمشاركة من ملاحين فضائيين من فرنسا والولايات المتحدة والإيسا؛
- الإنجاز الناجح لبرامج دولية لبحوث الفضاء في مجالات الفيزياء الفلكية (انتربال)، والبيولوجيا الطبية (بيون)، والأرصاد الجوية من الفضاء (متيور – ٣)؛
- تنفيذ عدد من المشاريع الدولية لاستشعار الأرض عن بعد من الفضاء (Scarab – سكاراب) وعلم المواد الفضائي (Foton – فوتون)، والاتصالات والملاحة SESAT وكوسباس/سارسات).

والقانون المعني بالنشاط الفضائي نافذ المفعول في الاتحاد الروسي في الوقت الحاضر ويجري العمل على إرساء تشريعات متكاملة وإطار تنظيمي بهدف اجتذاب استثمارات لشركاء أجانب على أساس المصلحة المتبادلة وإتاحة نفاذ مؤسسات الأعمال الروسية الى سوق الفضاء العالمية على نطاق واسع.

ومع دخول قانون الاتحاد الروسي المعني بالنشاط الفضائي حيز النفاذ، وإقرار اللوائح التنظيمية لحكومة الاتحاد الروسي – التي تحدد عملاء الدولة وتنظم دعم الدولة والضمانات الممنوحة للمستثمرين الأجانب وتقر نظاما للترخيص بالنشاط الفضائي – يشاهد نمو مطرد في عدد العقود المتعلقة بمشاريع دولية معقدة في مجال الفضاء تقتضي إعطاء ضمانات وإجراء عمليات تفتيش من جانب عملاء الدولة ومن جانب الدولة ذاتها.

ومن أمثلة هذه الاتصالات ما تم مع الناسا فيما يتعلق بالعمل على محطة مير وبإنشاء محطة الفضاء الدولية (ISS)، والعقد المبرم بين M. V. Khrunichev State Scientific and Production Rocket and Space Centre وبين شركة بوينغ بشأن تخطيط وحدة طاقة وظيفية وتطويرها وإنتاجها لمحطة الـ ISS.

ونتيجة للتعاون المتزايد بين الاتحاد الروسي والشركاء الأجانب أثناء الفترة ١٩٩٣-١٩٩٥، أبرم ما يزيد على ٨٠ عقداً واتفاقا ووقعت وأنشئت قرابة عشر شركات في قطاع الفضاء والصواريخ بالمشاركة بين رجال الأعمال الروس والأجانب.

ويذكر من بين هذه الشركات التي تعمل بنشاط في مجال الفضاء شركة International Launch Services التي تقدم خدمات إطلاق تجارية بواسطة الصاروخ الحامل الروسي بروتون.

وفي حزيران/يونيه ١٩٩٦ تعاونت الوكالة الفضائية الروسية و State Scientific and Production Rocket و Space Centre TsSKB-Progress (Samara Space Centre) مع الشركتين الفرنسيتين أيروسباسيال وآريان سباس - في إنشاء شركة مساهمة للاستغلال التجاري للصواريخ الحاملة من طراز سويوز.

ويعتزم البرنامج الفضائي للاتحاد الروسي مواصلة تطوير وتوسيع التعاون الدولي في مجال الفضاء، لكي يتحقق بدعم من الحكومة عبر الوكالة الفضائية الروسية في الأشكال التالية:

- توفير الخدمات بصدد عمليات إطلاق المركبات الفضائية الأجنبية بواسطة المرافق الروسية للإدخال في المدار؛
- تركيب الأجهزة العلمية لحساب عملاء أجانب على متن المركبات الفضائية الروسية لأغراض البحث العلمي والتكنولوجي؛
- استخدام السواتل الروسية لأغراض شتى محددة لحساب عملاء أجانب؛
- تنظيم استقبال البيانات الساتلية وتجهيزها واستخدامها لحساب عملاء أجانب؛
- تأجير المركبات الفضائية والهياكل الأساسية الأرضية؛
- العمل المشترك مع شركاء أجانب في تخطيط المركبات الفضائية وتطويرها وإنتاجها؛
- إجراء البحوث الدولية المشتركة، البحتة والتطبيقية؛
- التبادل، لصالح جميع الأطراف، للمعلومات والتكنولوجيات الفضائية في مختلف مجالات النشاط الفضائي؛
- الرحلات التي يقوم بها ملاحون فضائيون أجانب على متن مركبات فضائية روسية؛
- تدريب أخصائيين أجانب في مجال استكشاف الفضاء الخارجي واستخدامه؛
- إنشاء قاعدة نموذجية، علمية وتقنية، تتخذ في المستقبل نموذجا لتطوير تكنولوجيا الفضاء والصواريخ؛
- استخدام القاعدة التجريبية الروسية لحساب عملاء أجانب على أساس تجاري أو على أسس أخرى غير تجارية.

وفي إطار البرنامج الفضائي الاتحادي، سيعمل الاتحاد الروسي، جنبا الى جنب مع دول أخرى، على حل المشاكل العالمية في المجالات التالية:

- النظام الدولي لرصد بيئة الفضاء؛
- النظام الفضائي للتنبؤ بالظواهر الطبيعية الخطرة ورصد الكوارث التي يتسبب فيها الإنسان؛
- النظام العالمي لسواتل البحث عن السفن البحرية والطائرات المعرضة للخطر وإنقاذها؛
- النظام الساتلي لتتبع حركة الحمولات التي تتسم بأهمية خاصة أو تتبع الأجسام المتحركة؛
- النظام العالمي لمراقبة التلوث التكنولوجي المنشأ الذي يلحق بالفضاء المحيط بالأرض ورصده وخفضه من أجل ضمان أمن الرحلات الفضائية وسلامتها؛
- النظام الفضائي الموحد لرصد الامتثال للمعاهدات والاتفاقات الدولية.