

**Assemblée générale**

Distr. générale  
15 avril 2011  
Français  
Original: anglais

---

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

Note du Secrétariat

**II. Réponses reçues des États Membres****République tchèque**

[Original: anglais]  
[6 janvier 2011]

En tant que pays d'Europe centrale, la République tchèque s'efforce, dans le cadre de ses activités relatives aux sciences et technologies spatiales, de participer davantage aux structures européennes. Ses activités spatiales sont coordonnées par le Bureau spatial tchèque, qui a été fondé en tant qu'organisme privé à but non lucratif en novembre 2003, lorsque le pays s'est vu accorder le statut d'État coopérant européen de l'Agence spatiale européenne (ESA). Le Bureau spatial tchèque, qui fournit un appui aux secteurs des sciences, de l'éducation, des entreprises et de la recherche-développement, est le premier interlocuteur de la communauté spatiale internationale. Il mène un large éventail d'activités aux niveaux national et international, assurant notamment la coordination, les consultations, les négociations, la mise en réseau et la planification. Il représente également le pays lors de manifestations internationales et au sein de plusieurs organisations spatiales européennes.

Pour un petit État comme la République tchèque, la coopération internationale est le moyen le plus efficace de tirer parti des sciences et techniques spatiales. Le Bureau spatial tchèque coordonne les relations du pays avec la communauté spatiale internationale, en particulier européenne. Il saisit chaque occasion de montrer les bienfaits actuels et potentiels des techniques spatiales pour l'économie nationale et la société. Il est financé par le Ministère de l'éducation, de la jeunesse et des sports. Sa mission consiste à accroître la participation des organismes du pays aux projets



spatiaux nationaux et internationaux et à aider la communauté spatiale tchèque à accéder à des informations de nature technique, scientifique ou administrative.

Le Bureau spatial tchèque entretient des relations avec les principaux acteurs de l'industrie spatiale européenne, tels qu'EADS Astrium et Thales Alenia Space, ainsi qu'avec d'autres grandes entreprises et agences spatiales, comme le Centre national d'études spatiales (CNES) et l'Agence aérospatiale allemande. La République tchèque est pleinement engagée dans l'élaboration d'une politique et d'un programme spatiaux européens par sa participation au Groupe de haut niveau sur la politique spatiale de l'Union européenne (UE) et son offre de services de consultants lors des préparatifs des réunions du Conseil espace de l'UE. La première Conférence internationale UE-ESA sur l'exploration spatiale habitée s'est tenue au Château Štiřín, à proximité de Prague, en octobre 2009.

Après 33 ans, Prague est à nouveau devenue un centre d'astronautique mondial en accueillant le soixante-et-unième Congrès de la Fédération internationale d'astronautique, qui s'est tenu du 27 septembre au 1<sup>er</sup> octobre 2010 et a rassemblé plus de 3 000 experts du monde entier. Le Congrès a en outre attiré plus de 2 000 visiteurs tchèques (grand public, établissements secondaires et universités). Au fil des ans, ce congrès s'est converti en un événement majeur, proposant des expositions et d'autres activités, comme l'atelier ONU/Union astronomique internationale et le Congrès de la génération spatiale. C'est le Bureau spatial tchèque qui était chargé de l'organisation locale du soixante-et-unième Congrès.

En novembre 2008, la République tchèque, qui est devenue le dix-huitième État membre de l'ESA, s'est engagée à contribuer à hauteur d'environ 45 millions d'euros aux programmes de l'Agence, jusqu'en 2013. Actuellement, plus de la moitié du budget total consacré aux projets spatiaux nationaux provient de l'ESA. L'adhésion à l'ESA a ouvert de nouvelles perspectives aux entreprises et institutions tchèques, et leur participation aux projets de l'ESA a sensiblement augmenté par rapport aux cinq années précédentes lorsque le pays était un État coopérant européen.

La République tchèque reconnaît que les activités spatiales ont des retombées bénéfiques considérables pour l'économie nationale et, par conséquent, pour les conditions de vie de ses citoyens. Elle insiste en outre tout particulièrement sur l'utilisation des techniques spatiales pour comprendre les défis environnementaux qui se posent dans la gestion des ressources naturelles, sur la nécessité de progresser dans de nombreux domaines technologiques et de mettre au point des applications spatiales utiles pour l'humanité. La République tchèque souhaiterait contribuer davantage à divers domaines de l'astronautique, des sciences spatiales et de leurs applications sur Terre, comme en témoignent clairement ses demandes de participation aux programmes facultatifs de l'ESA.

Les sciences spatiales visent à explorer l'espace proche et l'espace lointain, le système solaire et les interactions entre la Terre et l'espace. La République tchèque participe actuellement aux deux missions scientifiques spatiales d'étude de la magnétosphère et d'exploration du système solaire, ainsi qu'à des missions en cours de préparation devant être lancées ces 10 prochaines années, notamment à destination du Soleil et de Mercure et pour la mise en place d'observatoires d'astrophysique. Deux instituts de recherche tchèques participent à la phase préparatoire de la mission Solar Orbiter de l'ESA en ce qui concerne la fourniture

d'instruments. Si la mission est fructueuse, il s'agira de la plus grande contribution de la République tchèque à l'étude du Soleil depuis l'espace. Le pays participe également à la mission BepiColombo de l'ESA à destination de Mercure, des scientifiques de l'Université Charles de Prague contribuant à la mise au point d'un analyseur d'électrons.

La République tchèque participe au Programme européen de recherche et d'applications en sciences physiques et sciences de la vie, qui permet à l'Europe de jouer un rôle moteur dans la recherche en renforçant les capacités de la Station spatiale internationale (ISS), et utilise principalement le laboratoire Columbus et d'autres plates-formes de recherche appartenant ou non à l'ISS. Ce programme inclut l'expérience ELT (European Laser Timing) dont l'objectif principal consiste à synchroniser la plate-forme ACES (Atomic Clock Ensemble in Space, ensemble d'horloges atomiques dans l'espace) avec des horloges au sol. La charge utile larguée dans l'espace comprend un détecteur SPAD (Single Photon Avalanche Diodes) conçu dans les laboratoires de la Faculté de sciences nucléaires et d'ingénierie physique de l'Université technique de Prague. Dans le cadre du programme, un médecin/chercheur tchèque a effectué une mission d'un an à la station Concordia en Antarctique.

La République tchèque soutient activement toutes les initiatives internationales d'observation de la Terre et le partage des résultats obtenus, notamment l'initiative d'observation globale de la Terre, qu'elle soutient par le biais de l'ESA et de l'Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques (EUMETSAT). À la dernière réunion du Conseil de l'ESA au niveau ministériel, en 2008, la République tchèque s'est engagée à cofinancer la composante spatiale de l'initiative de surveillance mondiale pour l'environnement et la sécurité (GMES), gérée par l'ESA. Le Bureau spatial tchèque s'efforce de développer cette initiative pour répondre aux exigences tchèques et coopère étroitement avec l'ESA à cette fin. La République tchèque participe également au Programme-enveloppe d'observation de la Terre de l'ESA, qui comporte de nouvelles missions européennes qui permettront de mieux comprendre notre planète. L'une d'entre elles, la mission GOCE d'étude du champ gravitationnel et des paramètres permanents de la circulation océanique (Gravity Field and Steady-State Ocean Circulation), fournira des mesures pouvant être utilisées à des fins d'analyse par l'Institut tchèque de recherche en géodésie et cartographie. De nombreuses équipes tchèques s'emploient à collecter et à analyser les données du satellite d'observation de la Terre le plus grand et le plus sophistiqué d'Europe, Envisat. En raison de la grande couverture nuageuse, les équipes de chercheurs tchèques ont recours à des données provenant de satellites-radars pour surveiller les zones exposées à des risques de glissements de terrain et, surtout, d'inondations, deux problèmes environnementaux majeurs en République tchèque. Le troisième programme d'observation de la Terre de l'ESA auquel participe le pays est le programme de développement du secteur spatial de Météosat troisième génération, très prometteur pour le développement industriel. Les données issues de satellites météorologiques sont régulièrement exploitées par l'Institut hydrométéorologique tchèque pour les prévisions climatiques nationales et régionales.

La navigation par satellite permet aux utilisateurs de savoir exactement où ils se trouvent à tout endroit du globe, grâce à l'exploitation de signaux émis par des satellites sur orbite. Le Système européen de navigation par satellite (Galileo)

mettra à disposition de la planète entière un système mondial de localisation composé de 30 satellites, extrêmement précis et placé sous contrôle civil. La République tchèque bénéficie déjà des applications qu'offre la navigation par satellite et soutient activement la mise au point de nouvelles technologies pour exploiter tout son potentiel. Le Ministère des transports a délégué au Bureau spatial tchèque l'organisation locale du concours européen de navigation par satellite (European Satellite Navigation Competition). Depuis sept ans, des organismes et entreprises tchèques soumettent dans le cadre de ce concours leurs idées novatrices en matière d'applications du système mondial de navigation par satellite (GNSS).

La République tchèque a exprimé sa volonté d'accueillir le siège de l'Autorité de surveillance du GNSS européen (GSA) et les efforts du Gouvernement vont dans ce sens. De plus, le pays participe au Programme européen pour l'évolution du GNSS qui étudie et met au point des technologies liées aux générations futures du Service complémentaire géostationnaire européen de navigation (EGNOS) et de Galileo.

Les télécommunications par satellite comptent parmi les services spatiaux les plus anciens et font l'objet d'un marché commercial parvenu à maturité et pleinement fonctionnel. La République tchèque en est consciente et a donc intégré le programme de recherche de pointe sur les systèmes de télécommunications (ARTES) de l'ESA. Iris, composant du programme axé sur le développement de solutions satellitaires pour la gestion du trafic aérien, est l'un des programmes facultatifs de l'ESA auxquels le pays contribue le plus d'un point de vue financier. Le consortium tchèque, qui a pour mission de concevoir, de mettre au point et de tester le terminal d'utilisateur, a été formé autour de la société Honeywell-République tchèque. Iguassu Software Systems et Evolving Systems Consulting, deux entreprises de logiciels, participent aussi au programme. Les autres composants auxquels contribue le pays sont ARTES 1, ARTES 3-4, consacré à l'élaboration, la qualification et la démonstration de produits de télécommunications; et ARTES 20, consacré à la promotion des applications intégrées et principalement orienté vers la mise au point, l'application et l'exploitation expérimentale d'applications spatiales intégrées.

L'industrie spatiale est l'un des secteurs émergents en République tchèque. Plusieurs fabricants nationaux produisent des pièces mécaniques et/ou électroniques et des capteurs pour les satellites. Outre les entreprises qui ont déjà fait leurs preuves dans le secteur des sciences et techniques spatiales, de nombreuses autres disposent des atouts nécessaires pour transférer leurs compétences techniques vers le secteur spatial. S'agissant du matériel, les principales capacités sont les suivantes: traitement thermique de matériaux; pièces et assemblages mécaniques de haute précision; essais mécaniques, structurels et environnementaux; dispositifs opto-mécaniques/opto-électroniques de haute qualité; caméras optiques à rayons X, caméras miroirs et caméras CCD de précision; radars; systèmes et processus robotiques; et produits issus des nanotechnologies. S'agissant du développement de logiciels, les principales compétences sont les suivantes: conception de logiciels pour le segment de vol et le segment sol; élaboration de solutions logicielles complexes; traitement de l'image numérique; et traitement du signal. La République tchèque participe aux deux principaux programmes de l'ESA pour le développement de la technologie spatiale: le Programme de recherche technologique de base et le Programme général de technologie de soutien.

## Philippines

[Original: anglais]

[13 janvier 2011]

### **Coopération internationale dans le domaine des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique: activités menées par les Philippines en 2010**

*Réunion de 2010 de l'Équipe de projet commune: conférence sur le projet "Sentinel-Asia" tenue à Manille du 6 au 8 juillet 2010*

La réunion de 2010 de l'Équipe de projet commune, axée sur le projet "Sentinel-Asia", a réuni une centaine d'experts de l'ensemble du continent asiatique. Fruit d'une collaboration entre 52 organisations asiatiques, le projet "Sentinel-Asia" vise à atténuer les effets dévastateurs des catastrophes dans la région Asie-Pacifique grâce à l'utilisation des techniques d'observation de la Terre, des méthodes de diffusion rapide sur Internet et de la cartographie des systèmes d'information géographique sur le Web. Conçu pour rendre les données relatives aux catastrophes disponibles à l'ensemble des pays du continent, "Sentinel-Asia" complète les activités des organismes régionaux chargés de la gestion des catastrophes. Le projet s'avèrera particulièrement utile et précieux en termes de collecte d'informations pour les pays qui ne disposent pas de récepteurs de signaux de satellites.

La réunion de 2010 a été l'occasion de débattre d'importantes questions techniques et administratives et de promouvoir "Sentinel-Asia" en tant que partenaire pour les activités de gestion des catastrophes. Le projet s'inscrit dans le cadre du Forum régional Asie-Pacifique des agences spatiales.

Organisée par l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale, la réunion de 2010 de l'Équipe de projet commune a été accueillie par le Conseil philippin pour les sciences de pointe et la recherche-développement technologique qui est, au sein du Département de la science et de la technologie, l'organisme responsable de la conception, l'intégration et la coordination des systèmes de recherche nationaux pour les sciences et les technologies de pointe, notamment les applications des techniques spatiales et les technologies de l'information et de la communication.

*Réunion du Conseil national de coordination des secours après les catastrophes et du Programme des Nations Unies pour l'exploitation de l'information d'origine spatiale aux fins de la gestion des catastrophes et des interventions d'urgence, tenue à Quezon City le 9 juillet 2010*

Shirish Ravan, Administrateur du Programme des Nations Unies pour l'exploitation de l'information d'origine spatiale aux fins de la gestion des catastrophes et des interventions d'urgence (UN-SPIDER), a rencontré des représentants du Conseil national de coordination des secours après les catastrophes et des représentants d'autres entités membres afin d'examiner la disponibilité des informations d'origine spatiale et des recommandations sur la manière de renforcer la collaboration pour exploiter efficacement les données pour la réduction et la gestion des risques de catastrophe. La réunion a porté sur les sujets spécifiques suivants:

- a) Exploitation d'informations d'origine spatiale lors de la saison des typhons en 2009;
- b) État de préparation pour la prochaine saison des typhons en 2010;
- c) Enseignements tirés de l'expérience passée et améliorations futures;
- d) Possibilités d'accès aux informations d'origine spatiale;
- e) Renforcement des relations de travail avec UN-SPIDER.

La réunion était présidée par Ronald I. Flores, Chef du Bureau de la défense civile. Après les présentations faites par M. Ravan sur les activités du programme UN-SPIDER et l'appui qu'il fournit et par Esperanza Cayanan, de l'Administration philippine des services atmosphériques, géophysiques et astronomiques, sur les applications satellitaires en météorologie et l'utilisation des satellites lors du cyclone tropical Ketsana, il a été discuté de l'exploitation et de la disponibilité des données satellitaires, ainsi que des possibilités d'y accéder. Au terme de la réunion, il a été proposé de prendre les mesures suivantes:

- a) Mise en place, par le Conseil national de coordination des secours après les catastrophes, d'un forum constitué par les organisations ayant participé à la réunion afin d'améliorer l'état de préparation en termes d'informations géospatiales et d'origine spatiale;
- b) Coordination du Conseil national de coordination des secours après les catastrophes avec l'organisme de cartographie afin de prévoir des ressources budgétaires pour pouvoir acheter facilement des images satellitaires;
- c) Coordination interorganisations: le Conseil national de coordination des secours après les catastrophes doit renforcer les capacités en ce qui concerne l'exploitation des données, toutes sources confondues, et travailler avec les organismes pertinents pour utiliser efficacement les compétences; l'Institut de volcanologie et de séismologie des Philippines organisera, conjointement avec l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale, une formation sur l'exploitation des données à l'intention des autres organismes du pays;
- d) Renforcement de la coopération avec UN-SPIDER: le Conseil national de coordination des secours après les catastrophes, centre de liaison de UN-SPIDER, devrait coopérer étroitement avec UN-SPIDER, qui s'est déclaré prêt à l'aider et à donner des conseils techniques pour mettre en place, au niveau national, un mécanisme permettant d'exploiter de manière efficace les informations d'origine spatiale pour la gestion des catastrophes.

*Formation technique: application des données satellitaires sur les précipitations dans le cadre du projet "Sentinel-Asia"*

En coopération avec l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale et dans le cadre du projet "Sentinel-Asia", une formation technique relative à l'application des données satellitaires sur les précipitations a été dispensée à l'Institut de volcanologie et de séismologie des Philippines à Quezon City les 27 et 28 septembre 2010. Y ont participé des membres du personnel de l'Administration philippine des services atmosphériques, géophysiques et astronomiques, de l'Institut de volcanologie et de séismologie des Philippines, du Bureau de la défense civile, de l'Office national de cartographie et d'information sur les ressources, du Bureau

des mines et des géosciences et d'autres entités membres du Conseil national de coordination des secours après les catastrophes.

*Application des informations d'origine spatiale à la gestion des catastrophes*

L'Administration philippine des services atmosphériques, géophysiques et astronomiques a continué d'utiliser des informations d'origine spatiale pour la gestion des catastrophes. Elle exploite des données de satellites météorologiques pour établir des prévisions météorologiques et climatiques et des inondations. Les données satellitaires fournissent instantanément les images les plus récentes des systèmes météorologiques dans l'atmosphère, notamment dans les zones où l'observation depuis la Terre n'est pas possible, comme au-dessus de l'océan Pacifique. Les installations de réception des données transmises par les satellites météorologiques des Philippines sont les suivantes:

- a) National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA-AVHRR): satellite à orbite polaire des États-Unis d'Amérique;
- b) Spectroradiomètre imageur à résolution moyenne (MODIS): satellite à orbite polaire des États-Unis d'Amérique;
- c) Deux satellites de transport multifonctions (MTSAT): satellites géostationnaires du Japon. L'un est installé au Centre de prévisions météorologiques et hydrologiques de l'Administration philippine des services atmosphériques, géophysiques et astronomiques, à Quezon City, l'autre à la station météorologique de Mactan, à Cebu;
- d) Satellite Fengyun: satellite géostationnaire (Chine).

L'Administration philippine des services atmosphériques, géophysiques et astronomiques a également installé une bouée météorologique qui transmet des données en temps réel à l'aide de systèmes de communication par satellite. De même, elle aura recours aux communications par satellite pour transmettre en temps réel les données issues des stations météorologiques automatiques dans tout le pays. Le réseau mondial à large bande (BGAN) sera utilisé pour la transmission rapide de données. Il s'agit d'un réseau Internet mondial par satellite avec téléphonie qui repose sur des terminaux portatifs. Fourni par Inmarsat, il couvre pratiquement toute la planète grâce à trois satellites géostationnaires nommés I-4.

*Renforcement des capacités et possibilités de formation dans le cadre du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales*

En prolongement de l'Année internationale de l'astronomie et afin de promouvoir l'astronomie auprès des jeunes étudiants, l'Administration philippine des services atmosphériques, géophysiques et astronomiques et le Département de la science et de la technologie ont organisé les Olympiades régionales d'astronomie à l'Université des Philippines le 19 février 2010. Il y avait deux catégories, les universités, avec des participants de cinq régions, et les écoles secondaire, avec des participants de 10 régions. Les cinq gagnants des écoles secondaires ont participé aux Olympiades internationales d'astronomie et d'astrophysique à Beijing en octobre 2010 et ont obtenu la mention d'honneur.

## République de Moldova

### Exploitation des sources d'énergie renouvelables en République de Moldova et développement d'un microsatellite moldove

[Original: anglais]

[4 novembre 2010]

#### 1. Introduction

Le présent rapport a été établi par l'Université technique de l'Institut moldove du génie électronique et des techniques industrielles de l'Académie des sciences de la République de Moldova.

L'étude de la surface terrestre est une discipline qui se développe rapidement, et le nombre d'utilisateurs d'images spatiales est très important dans les domaines de l'agriculture, de la géodésie, du cadastre, de l'écologie et de la surveillance de l'environnement. L'utilisation des images spatiales à des fins de recherche et de surveillance joue un rôle important dans l'économie nationale, mais en raison de leur coût élevé, tous les utilisateurs ne peuvent pas en tirer parti. Le coût élevé et la qualité des images sont le fait de nombreux facteurs à la fois physiques et techniques, ainsi que des méthodes et procédures utilisées pour prendre les images. C'est pourquoi, afin d'offrir des solutions qui tiennent compte des importants défis auxquels doit actuellement faire face l'économie nationale, l'Académie des sciences de la République de Moldova a décidé de promouvoir certains projets relatifs aux techniques spatiales dans le cadre du programme sur l'exploitation des sources d'énergie renouvelables en République de Moldova et le développement d'un microsatellite moldove.

De 2007 à 2009, les projets suivants ont été réalisés:

- a) Étude et développement de systèmes de navigation et de contrôle pour le microsatellite;
- b) Mise au point des systèmes de stabilisation, d'orientation et de contrôle de l'attitude du microsatellite;
- c) Mise au point du système d'alimentation électrique du microsatellite;
- d) Élaboration d'un système de vidéosurveillance et de téléobservation de la Terre;
- e) Élaboration de matériels, de structures (y compris de nanotechnologies) et d'appareils électroniques capables de fonctionner dans des conditions cosmiques extrêmes.

En 2010, les projets suivants ont été menés:

- a) Élaboration de matériels, de structures (y compris de nanotechnologies) et d'appareils électroniques capables de fonctionner dans des conditions cosmiques extrêmes;
- b) Systèmes d'orientation, de stabilisation, de navigation et d'alimentation électrique du microsatellite;

c) Méthodes d'orientation et de stabilisation pour la saisie d'images à grande distance et leur codage, compression, protection et transmission en temps réel.

Ces projets sont conformes aux priorités nationales en matière de traitement des données électroniques pour le cadastre; pour la prévision des glissements de terrain; pour la prévision de la formation et du mouvement des nuages de grêle; pour la surveillance terrestre; et pour la surveillance des forêts, des fleuves, des lacs et des dégâts causés par les inondations; ainsi que pour les services d'hydrologie et pour d'autres utilisations.

## **2. Objectifs généraux du projet**

Le projet a pour objet le développement d'un microsatellite pour analyser les paramètres orbitaux; améliorer le contrôle des satellites; tester l'ordinateur de bord et ses principaux composants; et mener des recherches sur les techniques d'observation de la Terre, pour obtenir des informations sur la surface terrestre de la République de Moldova. Un autre objectif important est de mener, d'encourager et de promouvoir les travaux de recherche et de développement dans le domaine des technologies spatiales et de contribuer au développement industriel de la République de Moldova.

## **3. Systèmes de contrôle et de navigation du microsatellite**

Le système de navigation est nécessaire pour assurer la radiocommunication avec les microsatellites sur les fréquences radio à double bande dans les deux sens et pour contrôler le fonctionnement d'un scanneur multibande depuis la station terrestre ainsi que de l'ordinateur interne par le biais des systèmes GPS et GLONASS. Le projet relatif à l'examen et l'élaboration de systèmes de navigation et de contrôle destinés au microsatellite est mené par l'équipe de recherche de la faculté de radioélectronique et des télécommunications. L'ordinateur de bord a été conçu pour contrôler l'alimentation en énergie et le scanneur multibande du satellite, pour surveiller le fonctionnement des systèmes de contrôle, maintenir le régime thermique, surveiller les mesures des différents systèmes de télémétrie, assurer l'alimentation en énergie de tous les systèmes du microsatellite et assurer la communication avec les microsatellites non orientés ou concernant d'autres problèmes d'orientation. Les résultats suivants ont été obtenus:

- a) Diagramme électrique de l'ordinateur de bord, qui comprend les appareils de base;
- b) Modems de communication;
- c) Programmes d'exploitation des microcontrôles de l'ordinateur de bord;
- d) Systèmes électriques des appareils d'émission et de réception;
- e) Systèmes électriques du système de télémétrie;
- f) Modèle d'exploitation du système de navigation par satellite;
- g) Modèle d'exploitation du système de contrôle du satellite.

#### **4. Système d'alimentation électrique du microsatellite**

Le système d'alimentation électrique du satellite est prévu pour générer, stocker, distribuer et régler l'électricité pendant toutes les phases d'exploitation du satellite en orbite dans le cadre de programmes cycliques. Le projet visant à mettre au point un système d'alimentation électrique du microsatellite est mené par l'équipe de recherche de la faculté d'énergétique.

Un certain nombre de systèmes d'alimentation électrique autonomes ont été mis au point à partir de panneaux photovoltaïques et de différents convertisseurs d'énergie.

Dans le même temps, un ensemble d'appareils mis au point par l'Institut du génie électronique et des technologies industrielles (IETI) a été adapté en ce qui concerne le traitement des signaux numériques, et l'expérience acquise à cet égard peut servir de base pour intégrer un certain nombre d'outils destinés à la collecte et au traitement des données issues d'appareils spatiaux numériques. Suite à cela, des solutions techniques ont été proposées, et des éléments destinés au convertisseur de tension stabilisée ainsi qu'un certain nombre de panneaux solaires pour satellites ont été conçus et mis au point à des fins de démonstration.

#### **5. Orientation et stabilisation du microsatellite**

Le projet concernant l'élaboration de systèmes de stabilisation, d'orientation et contrôle de l'attitude du microsatellite prévoit la conception d'un diagramme théorique du mécanisme de contrôle, d'orientation et de réglage qui se fonde sur les systèmes de contrôle de l'attitude (transducteurs solaires, magnétomètres) et capable de réaliser des mouvements d'orientation (bobines électromagnétiques, inclinaison du volant d'inertie); la conception d'un système de contrôle, d'orientation et de réglage de la trajectoire de vol du satellite (SDOSM) se fondant sur l'interaction avec le champ magnétique de la Terre; la conception, la recherche et la simulation des composants du SDOSM (magnétomètre, transducteurs solaires, mécanisme d'orientation rectangulaire à trois degrés de liberté associé de manière isochrone à trois composants du vecteur d'induction magnétique); le mécanisme d'orientation opérationnelle avec inclinaison du volant d'inertie; un mécanisme d'inertie pour le fonctionnement passif et le réglage du vol; la définition des caractéristiques fonctionnelles des composants du SDOSM; et la modélisation du fonctionnement du système de réglage de l'orientation.

L'équipe de recherche du Département de théorie des mécanismes et des composants d'appareils, qui participe à ce projet, a une certaine expérience de la recherche sur l'élaboration de systèmes autonomes pour mécanismes de pilotage de l'orientation et la gestion d'appareils. Le module électromécanique proposé comprend des éléments spéciaux pour une transmission planétaire très précise et des transducteurs spéciaux pour un positionnement précis de l'appareil de vol spatial ou des unités de base. Afin de réduire les coûts de production et le poids et d'améliorer l'efficacité en cas de graissage insuffisant, les auteurs ont mis au point deux modules dotés de mécanismes électromécaniques de haute précision et de paliers lisses en plastique. La construction électromécanique de ces modules est simple, leurs performances sont satisfaisantes, leurs dimensions harmonieuses et leur poids ainsi que leur coût de production faibles.

L'Université technique de Moldova révélera prochainement le banc d'essai spécial sous vide du système d'orientation, de stabilisation et de contrôle de l'attitude.

#### **6. Observation de la Terre, vidéosurveillance et télécommunications**

La téléobservation de la Terre par satellite et la diffusion de données de télédétection devrait aider à résoudre des problèmes très importants. Le projet de développement de la vidéosurveillance et d'élaboration d'un système de téléobservation de la Terre joue par conséquent un rôle central dans le programme moldove de construction d'un microsattellite. Le Centre de recherche spatiale de l'Université technique de Moldova est chargé de promouvoir ce projet. Le système de vidéosurveillance et de télécommunication a été mis au point à partir d'un capteur d'images CMOS multicolore afin de permettre d'explorer la Terre à grande distance avec une résolution de 10-;-15m. Il a été décidé que ce système devrait être doté d'un scanneur multibande permettant d'analyser la surface terrestre dans les bandes visibles et infrarouges. La télédétection avec des stations au sol mobiles et des systèmes spatiaux d'un coût modique a un rôle important à jouer à cet égard. L'une des caractéristiques fondamentales des systèmes spatiaux est qu'ils assurent directement les liaisons descendantes avec une ou plusieurs petites stations au sol, ce qui permet d'éviter la création d'un système centralisé de traitement et de diffusion des données. Les avantages sont un accès en temps réel aux observations, des bases de données de taille réduite et une diffusion aisée des informations, même dans les zones qui ne sont pas bien desservies par les systèmes de communications.

#### **7. Matériaux de construction et fiabilité du microsattellite**

Le projet relatif à l'élaboration de matériaux, de structures (y compris de nanotechnologies) et d'appareils électroniques pouvant fonctionner dans des conditions cosmiques extrêmes est mené par Kantzer Valery de l'IJETI. Les principaux objectifs de ce projet sont les suivants:

- a) Recherche et mise au point de nouveaux matériaux et d'éléments des appareils spatiaux et stations terrestres faisant partie du microsattellite;
- b) Conception et mise en place de bancs de vérification dans des conditions extrêmes;
- c) Élaboration et adaptation des matériaux et appareils de l'IJETI, utilisés précédemment à d'autres fins, aux conditions d'utilisation dans l'espace en tenant compte des besoins techniques et de leur fonctionnement dans des conditions cosmiques extrêmes.

Le projet s'appuie pour l'essentiel sur les travaux précédemment menés par l'IJETI, dont certains liés aux matériaux des missiles et à la technologie cosmique. D'importants aspects des travaux de l'IJETI portent sur l'analyse des matériaux à des températures cryotechniques et très faibles et les appareils et capteurs électroniques, notamment la collecte et le traitement des informations numériques.

#### **8. Résultats scientifiques, exécution et bénéficiaires**

Le programme contribuera à l'éducation des jeunes et favorisera le renouvellement des capacités scientifiques et industrielles de la République de

Moldova. Il permettra d'établir des liens entre les étudiants, les laboratoires de recherche et le secteur industriel; d'attirer des jeunes inventeurs; de créer de nouveaux emplois; de préserver les capacités intellectuelles du pays; de développer les secteurs scientifiques et techniques de l'économie nationale; et de contribuer à l'orientation professionnelle des élèves de l'enseignement secondaire.

Outre les problèmes pédagogiques, scientifiques et techniques, le programme permettra notamment de résoudre un certain nombre de problèmes pratiques d'économie nationale; de surveiller le territoire afin de mesurer l'humidité des sols; d'évaluer la surface agricole cultivée; de surveiller et d'évaluer le degré de maturité des récoltes; de mener diverses activités cadastrales; de surveiller les routes, forêts, fleuves et lacs; de déterminer l'étendue de débordement des fleuves; et d'obtenir des informations photo et vidéo sur les zones d'intérêt du pays. Le potentiel scientifique, technique et pédagogique du pays est fonction de la possibilité de mener des projets liés aux technologies de pointe et à forte intensité de recherche.

Les aspects économiques d'un projet aussi complexe sont particulièrement difficiles à évaluer. La surveillance du territoire moldove permettra à l'avenir:

- a) D'obtenir des images de haute précision à des fins cadastrales;
- b) De recueillir des informations sur les surfaces agricoles cultivées;
- c) De surveiller l'environnement à l'échelle régionale;
- d) De surveiller le processus de formation des nuages de grêle et de superviser les services de protection contre la grêle.

À l'heure actuelle, les coûts de ces services sur le marché mondial peuvent se monter à plusieurs milliers de dollars des États-Unis. Ce projet pédagogique aidera à développer des pratiques professionnelles pour les étudiants; à établir des contacts permanents entre la communauté scientifique et le secteur industriel; à accroître la créativité des jeunes; à créer de nouveaux emplois; à préserver les capacités intellectuelles du pays; et à promouvoir de nouveaux domaines scientifiques et techniques liés à l'agriculture moldove. Il contribuera à orienter les élèves des établissements de l'enseignement secondaire.

## **9. Coopération internationale sur les questions aérospatiales**

À ce stade du programme, les relations avec plusieurs universités de l'Union européenne, l'Allemagne, la Roumanie et la Russie qui mènent des projets similaires seront renforcées. Les activités de coopération menées dans le cadre de ce programme sont présentées ci-après.

En 2009, Ion Bostan, Dulgheru Valeriu, Secrieru Nicolae et Bostan Viorel ont participé à une conférence à Bucarest. Par ailleurs, M. Bostan, Chef du programme aérospatial moldove, s'est entretenu avec Chris de Cooker, Directeur du service des relations internationales de l'ESA, au sujet d'une future coopération et participation des chercheurs moldoves aux programmes aérospatiaux de l'ESA. M. Bostan et Marius-Ioan Piso, Directeur de l'Agence spatiale roumaine, ont examiné un accord de coopération bilatérale visant à promouvoir les relations internationales dans le domaine des technologies de pointe. Les principaux domaines de coopération sont notamment le développement de petits satellites et de systèmes de contrôle au sol pour les satellites.

Il a été établi que les besoins à l'échelle régionale étaient similaires et qu'ils exigeaient des solutions novatrices. Il est par exemple nécessaire de coordonner les programmes de satellites pour répondre aux besoins particuliers de la région et d'autres régions en développement, qui ont besoin de capacités spéciales en relation avec les paramètres des détecteurs, par exemple bandes spectrales, résolution spatiale, résolution temporelle, coût de l'image, autonomie et investissements consacrés aux équipements au sol, ainsi que du point de vue du savoir-faire requis pour utiliser ces mesures.

Un autre domaine de coopération est l'échange de données d'expérience en ce qui concerne la collecte et le traitement des données d'imagerie pour surveiller les dégâts causés par les inondations à l'échelle régionale et à des fins agricoles. L'équipe de recherche de l'Université technique de la République de Moldova et l'équipe de l'Institut des systèmes de communication des données de l'Université de Siegen (Allemagne) collaborent dans le cadre d'un projet commun sur les méthodes d'orientation et de stabilisation pour la saisie d'images à longue distance et leur codage, compression, protection et transmission en temps réel. Pour enrichir l'expérience en matière de télécommunications, ces problèmes ont été examinés avec Karl Cristoph Ruland, Directeur de l'Institut pour les systèmes de communication de données. Il a été décidé de coopérer pour résoudre ce problème commun, étant donné que l'application des méthodes de recherche et de surveillance des images saisies joue un rôle important dans les télécommunications et le traitement des données, mais qu'en raison du coût élevé des images spatiales, tous les utilisateurs ne peuvent pas tirer parti de leurs résultats pour explorer la surface terrestre aux fins de l'agriculture, de la géodésie, du cadastre, de l'écologie et de la surveillance de l'environnement. Des images de qualité peuvent être obtenues avec des objectifs à grande distance focale et haute résolution installés sur de grands objets spatiaux (satellites, stations orbitales, avions), ce qui augmente toutefois le coût des images. Une autre situation concerne les aéronefs légers sur lesquels des objectifs de qualité ne peuvent pas être installés. Cependant, la qualité des images serait réduite si le problème était résolu de manière traditionnelle. La qualité des images n'est pas seulement fonction des paramètres de la lentille, mais aussi de la dynamique des mouvements de l'aéronef, de sa stabilité et de son orientation, qui peuvent fortement déformer les images. Souvent, pour obtenir le résultat voulu, l'opération doit être répétée, ce qui n'est pas toujours possible.

Pour résoudre le problème lié à la saisie d'images, il a été proposé d'avoir recours à des aéronefs légers ainsi qu'à des nouvelles technologies, méthodes et procédures pour orienter et stabiliser l'aéronef et de saisir les images et simultanément de compresser, coder et transmettre en temps réel les données destinées aux bénéficiaires. Cela permettra d'améliorer la qualité et de réduire le coût total des images. Ainsi, des images pourront être obtenues sans être déformées, leur volume sera nettement moins important et elles seront codées afin de les protéger et de les envoyer aux bénéficiaires.

Le représentant de l'équipe, Vladov Mihail, du Centre de recherche spatiale de l'Université technique de la République de Moldova, a fait une présentation à la conférence sur le centre scientifique et technique des missiles spatiaux, tenue à Samara (Fédération de Russie) et a conclu un accord de coopération. Le protocole d'intention sur la coopération scientifique et éducationnelle dans le domaine des

activités aérospatiales entre l'Université d'État de Samara et l'Université technique de la République de Moldova prévoit les mesures suivantes:

- a) Mener des travaux communs dans le domaine de la recherche et du développement aérospatial;
- b) Participer à l'élaboration et l'exécution de projets conjoints dans le domaine des petits satellites pédagogiques et scientifiques, notamment de télédétection;
- c) Procéder à des échanges d'étudiants et d'enseignants universitaires;
- d) Participer conjointement à l'organisation et la tenue de conférences et de séminaires sur des sujets susceptibles d'intéresser les deux parties.

Un accord a également été conclu entre le Centre de recherche spatiale de l'Université technique de la République de Moldova et l'Institut de la recherche spatiale de l'Académie des sciences de Bulgarie concernant la coopération bilatérale et la promotion des relations internationales dans le domaine des technologies de pointe. Les principaux domaines de coopération sont notamment la construction de petits satellites et les systèmes de contrôle des satellites au sol.

Deux autres représentants de l'équipe, Bodean Ghenady et Blaja Valery, ont participé au Colloque ONU/Autriche/ESA sur les programmes de petits satellites pour le développement durable, tenu du 21 au 24 septembre 2010, où ils ont établi des relations avec des chercheurs de nombreux pays.

## **10. Conclusion**

Le programme moldove de satellites en est encore à ses débuts, mais un certain nombre de résultats prometteurs ont déjà été obtenus en vue de sa mise en œuvre efficace. Nous espérons coopérer avec d'autres pays pour améliorer ce programme pédagogique qui contribuera à renforcer les compétences professionnelles des étudiants, à maintenir des relations entre la communauté scientifique et le secteur industriel, à susciter l'intérêt des jeunes, à créer de nouveaux emplois, à préserver les capacités intellectuelles du pays et à jeter les bases pour le développement de nouvelles disciplines scientifiques et techniques.