



# Assemblée générale

Distr. générale  
9 décembre 2011  
Français  
Original: anglais

---

**Comité des utilisations pacifiques  
de l'espace extra-atmosphérique**  
**Sous-Comité scientifique et technique**  
**Quarante-neuvième session**  
Vienne, 6-17 février 2012  
Point 8 de l'ordre du jour provisoire\*  
**Débris spatiaux**

## **Recherche nationale sur les débris spatiaux, la sûreté des objets spatiaux équipés de sources d'énergie nucléaire et les problèmes relatifs à leur collision avec des débris spatiaux**

### **Note du Secrétariat**

#### **I. Introduction**

1. Dans sa résolution 66/71, l'Assemblée générale a considéré que la question des débris spatiaux intéressait tous les pays; a jugé indispensable que les États Membres prêtent davantage attention au problème des collisions d'objets spatiaux, y compris ceux qui utilisent des sources d'énergie nucléaire, avec des débris spatiaux, et aux autres aspects de la question des débris spatiaux; a demandé que les recherches sur cette question se poursuivent au niveau national, que les techniques de surveillance des débris spatiaux soient améliorées et que des données sur ces débris soient rassemblées et diffusées; a estimé que le Sous-Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique devrait, autant que possible, en être informé; et est convenue que la coopération internationale s'imposait pour élaborer des stratégies appropriées et abordables destinées à réduire le plus possible l'incidence des débris spatiaux sur les futures missions spatiales.

2. À sa quarante-huitième session, le Sous-Comité scientifique et technique a décidé que les recherches sur les débris spatiaux devraient être poursuivies et que les États Membres devraient en communiquer les résultats à toutes les parties intéressées, notamment des informations sur les pratiques qui s'étaient révélées

---

\* A/AC.105/C.1/L.310.



efficaces pour limiter la création de débris spatiaux (A/AC.105/987, par. 88). Dans une note verbale datée du 9 août 2011, le Secrétaire général a invité les gouvernements à fournir, d'ici au 31 octobre 2011, des rapports concernant la recherche sur les débris spatiaux, la sûreté des objets spatiaux équipés de sources d'énergie nucléaire et les problèmes relatifs à leur collision avec des débris spatiaux, afin que les informations puissent être transmises au Sous-Comité à sa quarante-neuvième session.

3. Le présent document a été établi par le Secrétariat à partir des informations reçues de quatre États Membres – Japon, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, Suisse et Turquie – ainsi que de deux organisations internationales – Organisation de coopération spatiale en Asie et dans le Pacifique et Secure World Foundation. Le rapport du Japon intitulé “Report on space debris-related activities in Japan”, qui comporte des images et des chiffres relatifs aux débris spatiaux, sera diffusé en anglais seulement sur le site Web du Bureau des affaires spatiales du Secrétariat ([www.unoosa.org](http://www.unoosa.org)) et en tant que document de séance à la quarante-neuvième session du Sous-Comité scientifique et technique.

## II. Réponses reçues des États Membres

### Japon

[Original: anglais]  
[31 octobre 2011]

#### Aperçu général

Les recherches sur les débris spatiaux menées au Japon, principalement par l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA), se concentrent sur les éléments décrits ci-après. Les principaux objectifs de l'Agence concernant la question des débris spatiaux sont les suivants:

- a) Prévenir les dommages causés aux engins spatiaux par des collisions avec des débris et assurer le bon déroulement des missions;
- b) Prévenir la création de débris pendant l'exploitation d'engins spatiaux et de lanceurs, notamment en retirant des zones orbitales utiles les systèmes spatiaux en fin de mission et en assurant la sûreté au sol des systèmes spatiaux désorbités;
- c) Promouvoir les recherches destinées à améliorer l'environnement orbital en désorbitant les gros débris.

Le plan stratégique de l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale concernant les débris spatiaux définit les domaines suivants en matière de recherche-développement:

- a) Observation et modélisation:
  - i) Technologie pour observer les objets présents sur l'orbite géosynchrone (de l'ordre de 10 cm);
  - ii) Observation optique des objets en orbite basse;
  - iii) Capteur de poussières pour détecter les débris de moins d'un millimètre;

- iv) Modèle de propagation pour prédire les populations futures;
- b) Protection:
  - Essai et analyse d'impact hypervitesse pour estimer les dommages causés par les collisions avec de petits débris, et mise au point de méthodes de protection;
- c) Rentrée:
  - i) Recherche-développement concernant un réservoir d'ergol qui se désintègre au moment de la rentrée;
  - ii) Amélioration de l'outil d'analyse de la rentrée;
- d) Mesures d'enlèvement des débris:
  - Système d'élimination des débris utilisant des câbles électrodynamiques;
- e) Autres mesures:
  - Propergol solide sans résidus.

Le texte ci-dessous présente l'avancement de plusieurs domaines de recherche-développement et activités connexes.

#### **Normes de réduction des débris spatiaux et leur application**

Les normes de réduction des débris spatiaux de l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale exigent ou recommandent:

- a) D'éviter le largage d'objets liés aux missions;
- b) De prévenir les désintégrations en orbite;
- c) De retirer de l'orbite géosynchrone (région protégée) les satellites géosynchrones en fin de mission pour les réorbiter;
- d) D'éliminer en fin de mission les engins spatiaux qui traversent l'orbite basse (région protégée);
- e) De prévenir les collisions avec de gros débris;
- f) De prévenir les dommages causés par les collisions avec de petits débris.

En février 2011, les normes ont été révisées de manière à être alignées sur la norme de l'Organisation internationale de normalisation ISO 24113, intitulée "Exigences de mitigation des débris spatiaux". Les principaux changements sont les suivants:

- a) Les systèmes pyrotechniques ne doivent pas générer de produits de combustion d'une taille supérieure à 1 mm;
- b) L'excentricité de l'orbite d'un satellite géosynchrone après réorbitation doit être inférieure à 0,003;
- c) La probabilité de désintégration durant une opération doit être inférieure à 0,001;
- d) La probabilité de succès des manœuvres de réorbitation doit être supérieure à 0,9;

e) La durée de vie orbitale des objets traversant l'orbite basse (inférieure à 2 000 km) ne doit pas dépasser 25 ans après la fin des opérations.

Le respect des normes par chaque projet est examiné lors de l'analyse de sûreté réalisée à l'issue de chaque phase de conception.

#### **Recherche concernant les technologies d'observation des débris spatiaux sur l'orbite géosynchrone et l'orbite basse**

Le Centre de recherche sur les technologies novatrices de l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale élabore des technologies permettant de détecter des débris non catalogués sur l'orbite géosynchrone et de déterminer leur orbite. La méthode de l'empilage, qui consiste à utiliser des images CCD multiples pour détecter des objets de très faible luminosité qui seraient indétectables sur une image CCD unique, est développée depuis 2000. Le seul point faible de cette méthode est le temps nécessaire pour analyser les données relatives à un objet invisible dont le mouvement n'est pas connu, en raison de la nécessité de formuler de multiples hypothèses de trajectoires probables et de les vérifier une à une. Pour réduire le temps d'analyse dans la méthode de l'empilage, l'Agence développe actuellement un circuit intégré prédiffusé programmable. Cette année, elle a installé ce système à l'observatoire du Mont Nyukasa afin d'observer les débris spatiaux sur l'orbite géosynchrone.

L'Agence tente également de mettre au point un système d'observation des débris spatiaux sur l'orbite basse. En utilisant une optique grand champ et une grande caméra CCD rapide, il sera possible de détecter de petits débris et d'en déterminer l'orbite.

#### **Mise au point d'un système de mesure des microdébris *in situ***

L'Agence met au point un système de mesure des microdébris dont la taille varie entre 100 micromètres et plusieurs centimètres. On ne connaît pas bien la répartition et le flux des débris de petite taille. Le microdébris est difficile à observer du sol. Le risque d'impact ne peut cependant être ignoré. Pour le système de mesure, l'Agence étudie l'association d'un capteur optique et d'un détecteur de poussière. La mesure *in situ* est utile pour: a) la vérification des modèles d'environnement des météorites et des débris; b) la vérification des modèles d'évolution de l'environnement des météorites et des débris; et c) la détection en temps réel d'événements inattendus, comme les explosions et collisions sur orbite. À l'heure actuelle, le système d'observation optique *in situ* en est au stade de l'étude de conception, alors que le détecteur de poussière en est déjà à la phase du prototype. Ce détecteur, qui servira en particulier à surveiller des débris d'une taille comprise entre 100 micromètres et quelques millimètres, doit disposer d'une grande surface de détection, alors que les contraintes d'un déploiement dans l'environnement spatial exigent que les systèmes aient une masse réduite, consomment peu d'énergie, soient robustes et présentent des besoins limités en télémétrie. L'Agence a élaboré un capteur *in situ* simple, permettant de détecter des particules de poussière d'une taille allant de 100 micromètres à plusieurs millimètres. Une multitude de bandes minces de matériau conducteur (cuivre) sont appliquées avec un faible espacement (100 µm) sur un mince film de matériau non conducteur (12,5 micromètres, polyimide). Le sectionnement d'une ou de plusieurs bandes indique un impact de particule. Le capteur est simple à produire et à utiliser

et n'exige pratiquement pas de calibrage, car il s'agit essentiellement d'un système numérique. Le prototype a été fabriqué avec succès à l'aide de la technique du circuit imprimé. Il présente une surface de détection de 35 cm x 35 cm et a été soumis à des essais de contrainte thermique et d'impact à hypervitesse.

#### **Modélisation des débris et outils d'analyse**

Le modèle d'évolution des débris sur orbite, élaboré en collaboration avec l'Université de Kyushu, a été actualisé. Le nombre effectif d'objets sur l'orbite basse prédit par le modèle, à partir d'hypothèses établies pour étudier la stabilité de l'environnement des débris sur cette orbite, est indiqué dans le document original présenté par le Japon, que l'on trouvera sur le site Web du Bureau des affaires spatiales du Secrétariat ([www.unoosa.org](http://www.unoosa.org)). Le document montre que, même si les mesures de réduction adoptées d'un commun accord sont correctement appliquées, la population des débris sur l'orbite basse devrait s'accroître au cours des 200 prochaines années, ce qui est corroboré par les conclusions d'autres organismes. Un outil d'analyse des risques de collision avec des débris spatiaux, nommé Turandot, a également été actualisé et utilisé pour l'évaluation des projets de l'Agence.

#### **Étude des dommages causés par les impacts**

Jusqu'à présent, les dommages causés par les impacts ont été étudiés pour des systèmes habités afin de confirmer l'impact des débris de plusieurs millimètres. Toutefois, étant donné qu'un satellite ordinaire peut être endommagé même par des débris d'une taille inférieure à 1 mm, des données supplémentaires sont nécessaires. Les dommages causés à des satellites par l'impact de débris sont étudiés au moyen d'expériences d'impacts à hypervitesse, à la suite desquelles sont élaborées des équations de limite des dommages. Étant donné que l'expérience d'impact peut difficilement couvrir des vitesses supérieures à 10 km/s, il est essentiel de procéder à une simulation numérique pour vérifier les effets produits par des vitesses égales ou supérieures à 10 km/s. Afin d'incorporer les résultats des expériences et des simulations numériques dans la conception des satellites, le manuel de conception pour la protection contre les débris spatiaux (Space Debris Protection Design Manual) a été publié en 2009 et a été mis à jour. Par ailleurs, l'Agence met actuellement au point une norme pour l'évaluation des risques d'impact avec des microdébris.

#### **Rentrée contrôlée du second étage du lanceur H-IIB**

Le lanceur H-IIB a été mis au point pour lancer le véhicule de transfert H-II (HTV) vers la Station spatiale internationale (ISS) et répondre aux besoins de divers clients en matière de lanceur lourd. Pour son deuxième vol, l'Agence et Mitsubishi Heavy Industries Ltd. ont ajouté une nouvelle fonction au second étage du lanceur lui permettant d'effectuer une rentrée contrôlée.

Les changements apportés dans la conception sont les suivants:

- a) Nouveau réservoir d'hélium pour repressuriser l'hydrogène liquide;
- b) Protection thermique pour plusieurs composants afin qu'ils résistent aux effets thermiques liés à une phase balistique plus longue;

c) Modification de l'avionique pour permettre la réception d'un ordre de désorbitation provenant de stations au sol;

d) Nouvel algorithme pour la commande de guidage afin de transmettre un ordre d'arrêt du moteur durant la combustion de désorbitation; cet algorithme optimise également la durée de la combustion en temps réel pour réduire le plus possible la tache d'impact.

Le lanceur H-IIB a effectué son deuxième vol le 22 janvier 2011. Celui-ci était dans une très large mesure conforme à la simulation réalisée préalablement et a permis de procéder avec succès à la mise sur orbite du véhicule de transfert. Après séparation de la charge utile, l'étage a tourné une fois autour de la Terre avant d'effectuer sa manœuvre de désorbitation comme prévu. La combustion du moteur LE-5B-2, régulée de manière à générer une faible poussée, s'est déroulée à peu près conformément aux valeurs prédites avant le vol. La durée de l'opération était très proche des résultats de l'analyse de prédiction.

Toutes les données de vol enregistrées ont montré par conséquent que la rentrée contrôlée du second étage du lanceur H-IIB s'était effectuée comme prévu.

#### **Recherche-développement concernant un réservoir d'ergol pouvant se désintégrer facilement**

Un réservoir d'ergol est généralement constitué d'un alliage de titane, matériau supérieur en raison de sa légèreté et de sa bonne compatibilité chimique avec les ergols. Cependant, il présente un point de fusion si élevé qu'il ne pourrait pas se désintégrer lors de sa rentrée dans l'atmosphère, ce qui constitue l'un des principaux risques d'accident au sol. L'Agence réalise actuellement des recherches pour remplacer le réservoir en titane par un réservoir qui se désintègre lors de la rentrée afin de prévenir les risques. Les spécifications, notamment la masse, le volume, la pression maximale prévue en fonctionnement, l'efficacité d'expulsion de l'ergol et la durée de stockage de ce dernier, ont été définies. Le test de compatibilité avec l'hydrazine et le test de chauffage par arc sont en cours de planification.

#### **Nettoyage de l'environnement orbital**

Le nombre de débris spatiaux s'est accru. Beaucoup de modèles d'évolution prédisent une augmentation, même si le lancement de nouveaux satellites cessait, en raison des collisions entre objets existants. Dans ces conditions, les mesures de réduction des débris, telles que la prévention des explosions et la désorbitation en fin de mission, seront insuffisantes et il faudra procéder à une élimination active des débris pour préserver l'environnement spatial. L'Agence étudie donc un système actif d'enlèvement capable d'approcher et de saisir les débris non coopératifs présents sur les orbites encombrées pour les désorbiter. En raison de leurs besoins en ergols, les systèmes de propulsion classiques ne peuvent être utilisés pour le transfert d'objets multiples. En revanche, le câble électrodynamique est considéré comme l'un des systèmes de propulsion les plus prometteurs pour désorbiter les débris présents sur l'orbite basse. À titre de première étape dans la réalisation d'un système actif d'enlèvement des débris, il est prévu de procéder à un essai en vol, avec un petit satellite conçu pour faire la démonstration de certaines technologies clefs, telles que l'approche d'objets non coopératifs et les câbles électrodynamiques.

## Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord

[Original: anglais]  
[15 novembre 2011]

### Introduction

Le Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord n'a cessé de jouer un rôle actif dans la recherche de solutions au problème des débris spatiaux par sa participation continue à d'importantes instances internationales, telles que le Comité de coordination interagences sur les débris spatiaux (IADC) et le groupe de travail de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) chargé de coordonner les travaux sur les débris orbitaux. S'agissant de l'IADC, le Royaume-Uni a contribué à des études et discussions techniques visant à mieux comprendre l'évolution de la population des débris spatiaux et les méthodes pour se protéger contre ces débris. Ce processus est essentiel pour parvenir à un consensus international sur de futures lignes directrices relatives à la réduction des débris spatiaux. Du 11 au 14 avril 2011, des représentants de l'Agence spatiale du Royaume-Uni ont participé à la vingt-neuvième réunion de l'IADC, accueillie par l'Agence aérospatiale allemande (DLR) à Berlin (Allemagne). Pour ce qui est du groupe de travail de l'ISO, qui est chargé de superviser l'élaboration d'un ensemble de normes ISO sur la réduction des débris spatiaux conformes aux lignes directrices de l'IADC, le Royaume-Uni a apporté sa contribution en fournissant ses compétences techniques et en jouant un rôle moteur au sein du groupe.

Pour s'acquitter des obligations qui lui incombent en vertu des traités des Nations Unies relatifs à l'espace, le Royaume-Uni applique un système de licences pour le lancement et l'exploitation des satellites britanniques dans l'espace. En avril 2011, la nouvelle Agence spatiale britannique est officiellement devenue l'autorité chargée de délivrer ces licences. Comme le Centre spatial national britannique, précédemment chargé de cette tâche, elle ne délivre les licences qu'après une évaluation technique des demandes. La conformité des engins spatiaux et des lanceurs aux normes et lignes directrices des Nations Unies concernant la réduction des débris est un élément important qui est pris en compte dans la décision d'octroyer une licence.

On trouvera ci-après des informations plus détaillées sur les activités précitées et d'autres activités menées par le Royaume-Uni en matière de réduction des débris spatiaux.

### Observation des débris spatiaux

Le Royaume-Uni a continué de participer aux campagnes de l'IADC destinées à prédire la rentrée d'objets dans l'atmosphère terrestre. Cette année la campagne se concentrait sur le Satellite de recherche sur la haute atmosphère (UARS) de l'Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace (NASA) et sur le satellite Roentgen (ROSAT) de l'Agence aérospatiale allemande (DLR). La direction technique de cette activité est assumée au Royaume-Uni par Space Insight Ltd., qui fournit à l'Agence spatiale britannique un appui concernant diverses activités liées à la veille spatiale. Cet appui opérationnel consiste notamment à fournir des informations sur les rentrées prévues d'objets à risque et (à l'aide du

système de surveillance Starbrook) à surveiller les plates-formes pour lesquelles une licence a été délivrée en vertu de la Loi britannique sur l'espace, afin de veiller au respect des obligations découlant des traités des Nations Unies relatifs à l'espace.

### **Modélisation de l'environnement des débris**

Au cours de l'année écoulée, le modèle d'architecture d'analyse et de surveillance des débris dans le milieu géosynchrone de l'Université de Southampton a été utilisé pour mieux comprendre l'utilité des mesures de réduction et d'enlèvement des débris spatiaux. Ces travaux ont servi à un projet du septième Programme-cadre de l'Union européenne intitulé "Alignment of Capability and Capacity for the Objective of Reducing Debris" (ACCORD), qui a débuté en décembre 2010, ainsi qu'à l'étude que le Groupe de travail de l'IADC sur l'environnement et les bases de données consacre à l'environnement futur de l'orbite basse. Les résultats ont montré qu'il fallait prendre des mesures d'enlèvement pour stabiliser la population de débris sur l'orbite basse et ont mis en évidence une synergie entre les lignes directrices de l'IADC relatives à la réduction des débris spatiaux et les mesures d'enlèvement qui visent à retirer des objets intacts, de grande taille, pour prévenir leur implication dans de futures collisions. En outre, les résultats préliminaires du projet ACCORD montrent que certaines mesures de réduction préconisées par l'IADC peuvent freiner l'accroissement de la population des débris à long terme. Ces résultats serviront à orienter les discussions en cours au sein du Groupe de travail de l'IADC sur l'environnement et les bases de données car ils mettent en évidence à la fois les mesures qui sont efficaces et celles qui le sont moins. Parmi les autres activités de l'Université de Southampton dans le domaine des débris spatiaux, il faut signaler une enquête sur les avantages de "l'informatique en nuage" pour les besoins de la veille spatiale et pour examiner les questions d'enlèvement des débris spatiaux.

### **Protection des engins spatiaux contre les débris et évaluation des risques**

Membre d'un consortium participant à un projet du septième Programme-cadre de l'Union européenne, qui s'intitule "Reducing the Vulnerability of Space Systems" et qui vise à étudier des solutions de conception pour réduire la vulnérabilité des futurs satellites sur l'orbite basse face aux petits débris, PHS Space Ltd. a utilisé ses logiciels exclusifs pour procéder à des évaluations novatrices et détaillées des risques d'impacts sur deux satellites représentatifs. Cette analyse est un précurseur essentiel de la prochaine phase de l'étude, à savoir la définition et la conception de nouvelles techniques de protection.

### **Réduction des débris**

Le Royaume-Uni a continué de participer aux activités du Groupe de travail de l'IADC sur la réduction des débris et a notamment pris part à l'élaboration d'un rapport sur la présence à long terme d'objets dans la région géostationnaire.

Dans le cadre de l'Organisation internationale de normalisation, une deuxième édition de la norme supérieure relative à la mitigation des débris spatiaux (ISO 24113) a été publiée en mai 2011. Cette norme, dont l'élaboration a été conduite par PHS Space Ltd., énonce les exigences premières à respecter pour que les engins spatiaux et les étages orbitaux des lanceurs soient conçus, exploités et éliminés de manière à ne pas produire de débris tout au long de leur vie orbitale. Les

méthodes et procédés permettant de se conformer à ces exigences sont décrits dans une série de normes d'application inférieures. À cet égard, les normes concernant a) le dégagement des satellites en orbite basse et b) la passivation des engins spatiaux en fin de vie revêtent une importance particulière. Des experts techniques de Surrey Satellite Technology Ltd. dirigent actuellement l'élaboration de ces deux normes d'application.

Des travaux sont en cours à l'Université de Cranfield pour mettre au point un dispositif de désorbitation sur le satellite britannique de démonstration technologique (TechDemoSat-1) devant être lancé en 2012. Le dispositif en question consiste en une voile de freinage dont le déploiement doit permettre la rentrée de l'engin dans les 25 ans qui suivent la fin de la mission, conformément aux lignes directrices de l'IADC relatives à la réduction des débris spatiaux. Le nouveau dispositif doit répondre aux principaux critères suivants: livraison rapide (moins d'un an pour la conception, les essais, la fabrication et la livraison), faible coût compatible avec de petits satellites, risque minimal pour l'engin spatial qui sera équipé du dispositif et bonne capacité de désorbitation. L'Université mène également des travaux de recherche dans d'autres domaines liés aux débris spatiaux, comme leur élimination active et la modélisation des collisions.

## Suisse

[Original: anglais]  
[27 octobre 2011]

La population des débris spatiaux a considérablement augmenté ces dernières années en raison d'explosions de satellites désactivés et de collisions. La situation est particulièrement critique sur l'orbite basse. Les prédictions à long terme révèlent un risque de collisions en chaîne, ou syndrome de Kessler, si aucune mesure n'est prise.

Se fondant sur les recommandations de groupes scientifiques selon lesquels il serait nécessaire de retirer chaque année entre 5 et 15 objets de grande taille des orbites critiques pour stabiliser la situation, le Centre spatial de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) a entrepris, en 2010, une activité appelée Clean-mE, qui consiste à associer les technologies existantes avec des innovations issues de la recherche pour faire la démonstration d'un système qui permettra de collecter et de retirer les débris présents sur l'orbite basse. Le projet Clean-mE a débuté par une étude conceptuelle et fonctionnelle d'un petit satellite destiné à éliminer entre 1 et 10 débris orbitaux de plus de 10 cm. Au cours de l'étude, les technologies existantes et les nouvelles technologies nécessaires ont été identifiées. Des contacts ont été pris avec les principales agences spatiales internationales. Une version préliminaire des spécifications du système a été établie afin d'orienter la mise au point des technologies. Ces dernières, qui s'appuient sur l'expertise des laboratoires de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, se concentrent sur la robotique autonome et sur certains aspects d'un système de vision. Le Centre spatial utilise ses compétences en matière d'ingénierie de mission et de système pour créer un démonstrateur au sol complet (matériel et logiciel), qui pourrait servir de base à un essai en vol ultérieur. Il est conscient de la nécessité

d'une collaboration internationale pour cette activité et souhaite poursuivre ses efforts dans le cadre de programmes coordonnés à l'échelle internationale.

La situation critique décrite ci-dessus appelle également une observation et une surveillance précises des débris spatiaux. L'Institut d'astronomie de l'Université de Berne continue de surveiller l'environnement des petits débris à haute altitude avec son télescope d'un mètre ZimLAT et un petit télescope robotisé ZimSMART, qui se trouvent à l'observatoire de Zimmerwald, près de Berne. En collaboration avec l'Agence spatiale européenne et l'Institut Keldysh de mathématiques appliquées de Moscou, l'Institut d'astronomie de l'Université de Berne tient un catalogue unique de débris d'un rapport surface/masse élevé présents sur l'orbite géostationnaire et sur des orbites très elliptiques. De récentes études se sont concentrées sur la caractérisation physique de ces objets afin d'en évaluer la nature et l'origine. En 2010, une étude a été menée pour trouver de petits débris dans la zone des constellations de satellites de navigation. Il s'agissait de la première étude de ce genre consacrée à cette région orbitale. Les résultats ne révèlent aucun signe de désintégration d'objet de grande taille dans les constellations actuelles.

## **Turquie**

[Original: anglais]  
[10 novembre 2011]

L'Institut TÜBITAK UZAY de recherche sur les techniques spatiales participe à un projet financé par la Commission européenne de prédiction, de protection et de réduction des risques de collisions orbitales, baptisé "Prediction, Protection and Reduction of Orbital Exposure to Collision Threats" (P<sup>2</sup>-ROTECT). Ce projet vise à évaluer les risques associés aux débris spatiaux (détectables ou non) et à recommander d'éventuelles solutions (meilleures prédictions, meilleure protection ou interventions ayant trait à l'environnement des débris) afin de réduire la vulnérabilité des futures missions spatiales aux collisions orbitales (voir [www.p2protect-fp7.eu/index.html](http://www.p2protect-fp7.eu/index.html)). Il a débuté en mars 2011 pour une durée de 30 mois.

## **III. Réponses reçues d'organisations internationales**

### **Organisation de coopération spatiale en Asie et dans le Pacifique**

[Original: anglais]  
[24 octobre 2011]

Le Système d'observation spatiale optique au sol d'Asie et du Pacifique est un projet prioritaire, dont l'étude de faisabilité s'est terminée en 2010 et a été approuvée durant la dernière semaine de janvier 2011. Le projet facilitera la détection, la poursuite et l'identification d'objets spatiaux, la détermination de leur orbite et leur catalogage, l'alerte précoce en cas de risque de collisions, la prédiction des rentrées, les consultations techniques et la formation. La première phase du projet, financée par les ressources existantes des États membres de l'Organisation de coopération spatiale en Asie et dans le Pacifique, est en cours d'exécution et

devrait se terminer d'ici la fin mai 2012, date après laquelle commencera l'exploitation courante. La deuxième phase du projet débutera ensuite.

### **Secure World Foundation**

[Original: anglais]

[30 août 2011]

La Secure World Foundation se soucie tout particulièrement de la viabilité à long terme de l'environnement spatial et considère la réduction des débris comme une question primordiale. En 2011, elle a continué de mener et de parrainer des travaux de recherche sur cette question, notamment sur certains aspects juridiques et politiques de l'élimination active des débris spatiaux en orbite et des mécanismes de gouvernance concertée pour une utilisation durable de l'espace. Elle a élaboré un site Web qui sert de base de données, accessible au public, sur les systèmes de veille spatiale utilisés dans le monde, en partie pour encourager le partage des données et la collaboration. En octobre, elle a organisé, avec l'Université Beihang, à Beijing l'atelier de 2011 sur la viabilité de l'espace, qui a réuni des experts internationaux venus examiner les questions liées à la réduction et à l'élimination des débris spatiaux, à la sécurité des opérations spatiales et au climat spatial.

---