

**Assemblée générale**

Distr. générale
24 novembre 2016
Français
Original: anglais

**Comité des utilisations pacifiques
de l'espace extra-atmosphérique**
Sous-Comité scientifique et technique
Cinquante-quatrième session
Vienne, 30 janvier-10 février 2017
Point 7 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

Additif

Table des matières

	<i>Page</i>
II. Réponses reçues des États Membres	2
Allemagne	2

* [A/AC.105/C.1/L.355](#).



II. Réponses reçues des États Membres

Allemagne

[Original: anglais]
[24 novembre 2016]

Aperçu

Des activités de recherche liées aux débris spatiaux sont réalisées en Allemagne dans tous les domaines pertinents, notamment la modélisation de l'environnement constitué par les débris spatiaux, l'observation des débris spatiaux, la mise au point de technologies d'observation, l'étude des effets des impacts à hypervitesse sur les engins spatiaux et la protection des systèmes spatiaux contre l'impact des micrométéoroïdes et des débris spatiaux. Les experts allemands participent activement aux instances internationales compétentes dans le domaine de la recherche sur les débris spatiaux et la sécurité dans l'espace, notamment au Comité de coordination interagences sur les débris spatiaux (IADC) et aux activités internationales de normalisation dans le domaine de la réduction des débris spatiaux. L'industrie et les universités allemandes participent également à la mise au point de technologies propres à favoriser à long terme l'utilisation viable de l'espace extra-atmosphérique et la protection de la Terre.

S'agissant des projets spatiaux parrainés par l'Administration spatiale de l'Agence aérospatiale allemande (DLR), le respect des exigences relatives à la réduction des débris spatiaux est obligatoire dans le cadre des prérequis de sécurité et d'assurance. Ces prérequis garantissent la mise en œuvre de mesures de réduction internationalement reconnues, notamment celles énoncées dans les lignes directrices relatives à la réduction des débris spatiaux qu'ont publiées l'IADC d'une part et le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique d'autre part. Les objectifs généraux sont de contenir la création de nouveaux débris spatiaux et, par conséquent, d'atténuer les risques pour les missions spatiales présentes et futures et pour la vie humaine. Les mesures à adopter pour atteindre ces objectifs englobent notamment la réalisation d'une évaluation officielle de la réduction des débris spatiaux, des mesures spécifiques en matière de conception pour empêcher le rejet d'objets liés aux missions, les fragmentations, les avaries et les collisions en orbite, ainsi que des mesures concernant la passivation, l'élimination en fin de vie et la sûreté pour la rentrée dans l'atmosphère.

Pour acquérir des compétences en matière de surveillance de l'espace, un pays doit disposer de capacités permettant de produire et d'exploiter les données issues de capteurs, par exemple pour cataloguer les objets spatiaux ou pour déterminer une orbite. Un tel catalogue d'objets est un élément fondamental des opérations de connaissance de l'environnement spatial. Le développement de cette capacité de bout en bout nécessite un programme de travail coordonné couvrant de nombreux aspects. La DLR dispose d'un programme de ce type, qui a commencé par la conception et la mise en service du radar allemand expérimental de poursuite et de surveillance de l'espace (GESTRA) en 2015. Actuellement en phase de conception à l'Institut Fraunhofer de recherche sur la physique des hautes fréquences et les techniques radar, ce radar est un système expérimental visant à recueillir des informations orbitales en orbite terrestre basse. Les essais devraient débuter à la fin de l'année 2017. Des concepts novateurs en matière de surveillance par radar de l'espace sont également à l'étude dans le même institut.

Grâce à un logiciel nouvellement mis au point, l'Institut des systèmes spatiaux (IRS) à l'Université technique de Braunschweig procède actuellement à une simulation des données de mesure provenant de capteurs. Ces données servent de base à la mise en œuvre de fonctionnalités principales, notamment la corrélation entre les objets, la détermination de l'orbite et la création d'une base de données des objets. Des méthodes complémentaires pour la détermination de l'orbite et de propagation sont à l'étude afin de pouvoir disposer de méthodes rapides et précises au sein de la chaîne du système simulé de surveillance de l'espace. Un télescope optique sera installé pour observer les débris spatiaux et soutenir les activités de recherche.

L'Institut s'emploie à analyser l'évolution à long terme de l'environnement constitué par les débris spatiaux au moyen de propagations à long terme de cet environnement. Ces analyses sont un outil important pour évaluer l'efficacité des mesures de réduction des débris spatiaux et l'IADC y a recours dans ses études, qui prennent en compte les changements récemment constatés en ce qui concerne le taux de lancement et le type de missions, c'est-à-dire la prolifération de petits satellites et de mégakonstellations potentielles dans l'orbite terrestre basse.

La DLR collabore étroitement avec l'Institut d'astronomie de l'Université de Berne (Suisse) au développement d'un réseau de stations optiques. Ces stations servent à surveiller de manière continue les zones géostationnaires et leurs orbites en vue de nourrir les recherches scientifiques s'intéressant, entre autres, à l'évitement des collisions. Leurs télescopes seront contrôlés à distance et recueilleront des données sur les objets en orbite géostationnaire de plus d'une cinquantaine de centimètres. La première station sera installée à l'Observatoire de Sutherland (Afrique du Sud) en mars 2017. On est parvenu lors des essais à repérer et à mesurer la position d'objets d'une luminosité de magnitude inférieure à 18. La précision des orbites dérivées était supérieure à 200 mètres dans les trois dimensions et les difficultés liées aux essaims de satellites ont été entièrement résolues.

Les centres pour les technologies logicielles et de simulation et pour les opérations spatiales et de la formation des astronautes, tous deux rattachés à la DLR, s'emploient conjointement à concevoir un système logiciel de surveillance de l'espace. Le système BACARDI (Backbone Catalogue of Relational Debris Information), base de données des objets en orbite terrestre, est au cœur de ce projet. Les principaux domaines de recherche sont la corrélation entre les objets se fondant sur différentes mesures des capteurs, la détermination et la propagation d'orbite, y compris le vecteur de situation et l'incertitude. La base de données servira principalement à établir des prévisions de rapprochements pour éviter les collisions, mais il sera possible de l'utiliser à d'autres fins. Les recherches portent notamment sur la comparaison de l'exactitude des différents propagateurs orbitaux. Le réseau de télescopes optiques que la DLR et l'Institut d'astronomie sont en passe de mettre en place fournira les premières données d'observation qui seront traitées par la base de données.

L'Institut de physique technique de la DLR exploite une station d'observation optique des débris spatiaux à des fins de recherche et de développement. Elle est équipée d'un télescope Dall-Kirkham de 17 pouces et de plusieurs systèmes de caméras haut de gamme. Son système laser permettant une télémétrie par mesure du temps de vol, à présent en état de marche, est parvenu à mesurer la distance des objets en orbite terrestre basse. En combinaison avec la détection optique passive, ce système est capable d'effectuer un suivi en trois dimensions d'objets orbitaux lors de leur passage au-dessus de la station avec une précision de quelques mètres. En outre, les procédures d'observation et de poursuite, dont les essais ont été concluants, permettent la détection d'objets non répertoriés. Des travaux sont en cours pour mettre en place une station sol optique mobile destinée à détecter par laser les débris spatiaux.

L'espace étant un environnement hostile, les matériaux recouvrant l'extérieur des engins spatiaux subissent des dégradations. La radiation des particules chargées, le rayonnement ultraviolet, l'oxygène atomique en orbite terrestre basse, les températures extrêmes, le cyclage thermique et l'impact de micrométéoroïdes et de débris constituent les principales menaces. Les conséquences de chacune d'entre elles dépendent du type de mission à effectuer, de la durée de la mission, des cycles solaires, des manifestations de l'activité solaire et de l'orbite dans laquelle l'engin spatial sera placé. Les particules dégradées se détachent des peintures de l'étage supérieur et de l'isolation multicouche qui est utilisée pour la quasi-totalité des engins afin de maintenir la température au cours de l'exploitation. Le processus de dégradation et le rejet de particules d'une taille inférieure à 1 millimètre sont simulés sur la base de paramètres de modélisation empiriques.

L'élimination active des débris est un autre domaine de recherche des instituts allemands, qui consacrent entre autres des activités aux capteurs, aux technologies de capture ainsi qu'à la navigation, au guidage et au pilotage.

L'Institut Fraunhofer de dynamique des grandes vitesses de l'Institut Ernst-Mach (EMI) mène des recherches sur de nouvelles méthodes numériques propres à simuler les impacts à hypervitesse sur des engins spatiaux et les défaillances matérielles et fragmentations qui en résultent. Les impacts observés sur de petits échantillons de matériaux sont comparés aux résultats des essais effectués dans les installations à cet effet de l'Institut.

Plusieurs entreprises et organisations de recherche allemandes participent à des études que l'Agence spatiale européenne mène sur la question de la rentrée des débris spatiaux dans l'atmosphère. Les objectifs du projet de caractérisation des matériaux sujets à la désintégration (Characterization of Demisable Materials) sont d'approfondir les connaissances relatives au comportement des matériaux et aux processus de désintégration pendant la rentrée dans l'atmosphère et de réduire les incertitudes découlant des outils de simulation utilisés actuellement pour l'évaluation du risque lors de cette étape. À cette fin, on a recours aux souffleries à haute enthalpie de la DLR à Cologne. Le projet d'évaluation rapide de l'influence de la conception de l'engin sur la production de débris (Rapid Assessment of Design Impact on Debris Generation) vise à développer une nouvelle génération d'outils d'analyse de la rentrée dans l'atmosphère pouvant être utilisés simultanément dans plusieurs infrastructures d'ingénierie et dotés de fonctions automatiques d'optimisation de la conception. Des études de "conception pour la disparition" ("Design-for-demise" ou "D4D") se concentrent sur l'élaboration de solutions techniques innovantes pour les composants des vaisseaux spatiaux qui permettraient une désintégration maximale pendant la rentrée dans l'atmosphère, réduisant ainsi les risques au sol.

Le nouvel outil iOTA d'analyse du culbutage en orbite sera constitué d'un propagateur à six degrés de liberté sur le long terme, appuyant les futures missions d'élimination active des débris grâce à des prévisions fiables de la vitesse de rotation de la cible.