



Assemblée générale

Distr. générale
2 novembre 2015
Français
Original: anglais

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Sous-Comité scientifique et technique

Cinquante-troisième session

Vienne, 15-26 février 2016

Point 8 de l'ordre du jour provisoire*

Déchets spatiaux

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

Note du Secrétariat

I. Introduction

1. Dans sa résolution 70/82, l'Assemblée générale, profondément préoccupée par la fragilité de l'environnement spatial et par les problèmes posés à la viabilité à long terme des activités spatiales, notamment la question des déchets spatiaux qui intéresse tous les pays, a jugé essentiel que les États prêtent davantage attention au problème des collisions d'objets spatiaux, en particulier ceux qui utilisent des sources d'énergie nucléaire, avec des déchets, et aux autres aspects de la question des déchets spatiaux. Elle a demandé que les recherches nationales sur ce problème se poursuivent, que les techniques de surveillance des déchets spatiaux soient améliorées et que des données sur ces déchets soient rassemblées et diffusées. L'Assemblée a également estimé que le Sous-Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique devrait, autant que possible, être tenu informé des avancées sur ces points 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 déchets spatiaux sur les futures missions spatiales.

2. À sa cinquante-deuxième session, le Sous-Comité est convenu qu'il faudrait continuer à inviter les États Membres et les organisations internationales dotées du statut d'observateur permanent auprès du Comité à soumettre des rapports concernant la recherche sur les déchets spatiaux, la sûreté des objets spatiaux équipés de sources d'énergie nucléaire, les problèmes relatifs à la collision de tels objets

* A/AC.105/C.1/L.336.



avec des débris spatiaux et la façon dont les lignes directrices relatives à la réduction des débris spatiaux étaient appliquées (voir A/AC.105/1088, par. 113). À cette fin, une invitation à soumettre les rapports avant le 19 octobre 2015 a été diffusée dans une note verbale datant du 27 juillet 2015 pour que les informations puissent être communiquées au Sous-Comité à sa cinquante-troisième session.

3. Le présent document a été établi par le Secrétariat à partir des informations reçues de quatre États Membres, à savoir l'Allemagne, l'Autriche, la Finlande et le Japon, et de l'Organisation météorologique mondiale. Le rapport fourni par le Japon, qui comporte des images et des chiffres relatifs aux débris spatiaux, sera distribué en tant que document de séance à la cinquante-troisième session du Sous-Comité.

II. Réponses reçues des États Membres

Allemagne

[Original: anglais]
[19 octobre 2015]

En Allemagne, des activités de recherche liées aux débris spatiaux sont réalisées dans tous les domaines pertinents, notamment la modélisation de l'environnement constitué par les débris spatiaux, l'observation des débris spatiaux, 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, 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.

S'agissant des projets spatiaux parrainés par 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, de limiter 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, la mise en œuvre 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.

Afin de mettre en place un mécanisme national de surveillance de l'espace, un pays doit disposer des capacités lui 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 a conçu un programme de ce type qui a commencé par 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 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 sont censés débiter à la fin de l'année 2017.

Un logiciel permettant de simuler les données de mesure provenant de capteurs est en cours de conception à l'Institut des systèmes spatiaux de l'Université technique de Braunschweig. 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 mise en place 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.

Le Centre des activités spatiales allemandes de 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, dont les télescopes sont opérés par télérobotique depuis le Centre des activités spatiales, servent à surveiller de manière continue les zones géostationnaires et leurs orbites et, par conséquent, à éviter les collisions et à soutenir la recherche scientifique. Les données recueillies permettront d'observer et de prévoir l'orbite des objets géostationnaires de plus de 50 cm environ. L'Observatoire de Sutherland en Afrique du Sud a été choisi pour héberger le premier télescope qui sera installé début 2016. Plusieurs campagnes d'essais ont été couronnées de succès, et des objets de magnitude apparente supérieure à 18 ont pu être observés. Dans le cadre d'un projet mené conjointement par l'Institut pour la simulation et la technologie des logiciels et le Département des opérations spatiales et de la formation des astronautes, tous deux rattachés à la DLR, une base de données des objets en orbite terrestre est en cours de conception. Les principaux domaines de recherche sont l'identification d'objets grâce aux différentes mesures des capteurs, la détermination et la propagation d'orbite, y compris le vecteur de situation et l'incertitude. Le réseau de télescopes optiques fournira les premières données d'observation qui seront traitées par la base de données.

À l'Université technique de Braunschweig, des activités d'analyse de l'évolution à long terme de l'environnement constitué par les débris spatiaux sont en cours. Un projet terminé portait plus particulièrement sur l'application de méthodes de propagation aux processeurs graphiques pour parvenir à un temps de calcul bien plus court. Par ailleurs, des simulations plus détaillées de l'évolution de l'environnement ont été réalisées pour étudier les effets des mesures de réduction et d'élimination active des débris, avec une attention particulière apportée aux coûts associés. En outre, des scénarios relatifs à l'orbite terrestre moyenne et à l'environnement de l'orbite géostationnaire ont été examinés. Un nouveau projet se fonde sur les résultats de ces différents travaux pour mettre à profit les délais réduits d'exécution des simulations à long terme, étudier les incertitudes relatives à ces simulations, en partie dans le cadre des activités de l'IADC, analyser les conséquences des tendances actuelles dans le domaine de vols spatiaux, par exemple

l'augmentation du nombre de CubeSats, et pour mener des analyses des coûts plus détaillées.

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 les impacts 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 de la peinture 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 mm sont simulés sur la base de paramètres de modélisation empiriques.

L'élimination active des débris est un autre domaine de recherche de l'Institut des systèmes spatiaux. Différentes approches utilisant diverses technologies, telles que les bras télémanipulateurs, les lances spatiales ou les filets, sont envisagées et les avantages et inconvénients de chacune sont à l'étude. Dans ce contexte, Airbus Defence and Space et l'Institut ont lancé l'année dernière un projet conjoint de recherche sur l'élimination par amarrage des gros débris. L'objectif est, entre autres, de développer des algorithmes et des lois de contrôle permettant la stabilisation et la désorbitation en toute sécurité d'un système spatial amarré composé d'un chasseur, d'une lance et d'une cible non coopérative. L'Institut des systèmes spatiaux a déterminé l'influence des perturbations orbitales des systèmes spatiaux amarrés grâce à un outil logiciel (Tether Orbital Perturbations Influence Determinator, TOPID) qu'il a créé.

Plusieurs entreprises et organisations de recherche allemandes participent actuellement à des études que l'Agence spatiale européenne mène sur la question de la rentrée des débris spatiaux dans l'atmosphère. L'objectif du projet de caractérisation des matériaux sujets à la désintégration (Characterization of Demisable Materials) est d'approfondir les connaissances relatives au comportement des matériaux et aux processus de désintégration pendant la rentrée dans l'atmosphère afin 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 dans des infrastructures d'ingénierie concurrente et dotés de fonctions automatiques d'optimisation de la conception. Des études de "conception pour la disparition" (Design-for-demise) 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 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 des cibles.

Autriche

[Original: anglais]

[19 octobre 2015]

Recherche nationale sur les débris spatiaux

Depuis 1982, l'Institut de la recherche spatiale de l'Académie autrichienne des sciences exploite une station de télémétrie laser sur satellite (SLR) à l'Observatoire Lustbühel à Graz. Jour et nuit, 7 jours sur 7, cette station mesure les distances séparant plus de 60 satellites équipés de rétro réflecteurs, tels que des satellites géodésiques, des satellites du Système mondial de navigation par satellite (GALILEO, GPS, GLONASS, COMPASS, etc.), des satellites d'observation de la Terre, ainsi que différents satellites scientifiques et de recherche. La station SLR de Graz est toujours considérée comme l'une des plus précises du monde.

En 2012, la station de Graz a commencé à utiliser la télémétrie laser sur les débris spatiaux. De nouveaux détecteurs spécialisés de photons uniques ont été mis au point et des logiciels de télémétrie laser ont été adaptés pour la surveillance des débris spatiaux. Pour la première fois, des photons réfléchis de manière diffuse par des débris spatiaux ont été mesurés pour déterminer la distance séparant ces débris. Bien que ces mesures ne soient pas exactes au millimètre près, étant donné que les débris en question mesurent de un à plusieurs mètres, cette méthode permet une bien meilleure détermination de l'orbite.

Des améliorations supplémentaires pourraient être apportées à la détermination de l'orbite si d'autres stations SLR étaient en mesure de détecter les photons de Graz réfléchis de manière diffuse. En 2012, la première expérience de ce type a été couronnée de succès: les photons émis à Graz ont été réfléchis de manière diffuse par des corps de satellites et détectés à la station SLR de Zimmerwald (Suisse), qui avait pour ce faire été synchronisée avec la station de Graz. Cette méthode peut être étendue sans difficulté à plusieurs autres stations exclusivement réceptrices.

Depuis 2013, la station SLR de Graz participe au programme de connaissance de l'environnement spatial de l'Agence spatiale européenne. Dans les années à venir, la coopération sera renforcée aux niveaux européen et international. Depuis 2014, la station participe également à la mise en place d'un réseau européen opérationnel de connaissance de l'environnement spatial.

Droit de l'espace

En 2015 est entré en vigueur un règlement du Ministère fédéral des transports, de l'innovation et de la technologie destiné à faire appliquer la loi fédérale autorisant les activités spatiales et à créer un registre spatial. Afin d'empêcher la production de débris spatiaux conformément à l'article 5 de cette loi, les opérateurs doivent s'acquiescer de certaines obligations. Il est obligatoire d'approuver un rapport sur la prévention de la production de débris spatiaux pendant l'exploitation et de la désintégration de l'objet spatial en orbite qui prend en compte les lignes directrices relatives aux débris spatiaux internationalement reconnues (par exemple ne pas laisser un objet plus de 25 ans en orbite). Ce rapport doit présenter les mesures qui ont été prises dans le domaine des activités spatiales pour empêcher les collisions avec d'autres objets spatiaux. En outre, il est nécessaire d'établir une documentation

appropriée prouvant que l'objet spatial ne contient pas de substances dangereuses ou nocives qui pourraient entraîner une contamination de l'espace ou des dégradations environnementales.

Finlande

[Original: anglais]
[27 octobre 2015]

La recherche sur les débris spatiaux est menée par:

- a) L'Institut finlandais de recherche géospatiale du Bureau national de topographie;
- b) L'université d'Oulu, grâce à l'utilisation des radars à diffusion incohérente de l'Association scientifique EISCAT.

La Finlande prépare le lancement de son premier satellite Aalto-1, un CubeSat de 3 kg. Aalto-1 est équipé d'un dispositif de freinage qui s'inspire du concept de voile solaire électrique (voir www.electric-sailing.fi) qui permettrait au satellite d'atteindre son but bien plus rapidement que s'il n'y avait pas ce système.

Japon

[Original: anglais]
[23 octobre 2015]

1. Aperçu

Suite à la demande du Bureau des affaires spatiales du Secrétariat, le Japon a communiqué les informations suivantes s'agissant des activités que mène principalement l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA) dans le domaine des débris spatiaux.

Un aperçu du plan stratégique de la JAXA en matière de débris spatiaux figurait dans la note du Secrétariat sur la 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 (A/AC.105/C.1/107).

Le paragraphe suivant présente les principaux progrès réalisés en 2015 par la JAXA dans le cadre des activités relatives aux débris spatiaux mentionnées ci-après:

- a) Recherches sur l'évaluation des conjonctions et les technologies de base en matière de connaissance de l'environnement spatial;
- b) Recherches sur les techniques permettant d'observer des objets en orbite terrestre basse et en orbite géosynchrone et de déterminer leur orbite;
- c) Système de mesure des microdébris *in situ*;
- d) Protection contre les impacts de microdébris;
- e) Mise au point d'un réservoir d'ergol se désintégrant facilement lors de sa rentrée dans l'atmosphère;

f) Élimination active des débris.

2. Progrès réalisés

2.1. Recherches sur l'évaluation des conjonctions et les technologies de base en matière de connaissance de l'environnement spatial

La JAXA est régulièrement informée des conjonctions par le Joint Space Operations Center. En septembre 2015, par exemple, 64 notifications qui concernaient des conjonctions dépassant une valeur seuil déterminée ont été reçues. Entre 2009 et septembre 2015, la JAXA a réalisé 15 manœuvres d'évitement de collision pour des engins spatiaux en orbite terrestre basse.

Parallèlement, la JAXA détermine l'orbite des objets spatiaux au moyen de données d'observation radar et télescopique fournies par les centres de veille spatiale de Kamisaibara et de Bisei du Forum spatial japonais, établit des prévisions de rapprochements en se basant sur les dernières éphémérides de ses satellites et calcule les probabilités de collision en utilisant ses propres méthodes.

Par ailleurs, la JAXA évalue, sur la base de son expérience, les critères utilisés pour l'évaluation des conjonctions et les manœuvres d'évitement de collision. Dans le cadre de ses évaluations, elle analyse l'évolution des conditions de conjonction et les erreurs de prévision dues à des perturbations (telles que les incertitudes concernant la traînée aérodynamique).

Grâce à un modèle simplifié de fragmentation, la JAXA a réussi à déterminer l'origine de la fragmentation des débris en orbite géosynchrone en utilisant des données d'observation optique collectées par le centre de veille spatiale de Bisei dans le cadre de recherches menées en collaboration avec l'Université de Kyushu.

2.2. Recherches sur les techniques permettant d'observer des objets en orbite terrestre basse et en orbite géosynchrone et de déterminer leur orbite

L'observation des objets en orbite terrestre basse est généralement réalisée par radar, mais la JAXA tente de remplacer cette méthode par l'utilisation de systèmes optiques afin de réduire les coûts de construction et d'exploitation. Des réseaux de capteurs optiques sont utilisés pour couvrir de vastes régions du ciel. Des observations effectuées avec un télescope de 18 cm et une caméra à dispositif de couplage de charge (DCC) ont démontré que les objets d'un diamètre égal ou supérieur à 30 cm étaient détectables à une altitude de 1 000 km et que 15 % d'entre eux n'étaient pas catalogués. Concernant l'observation des objets en orbite géosynchrone, une matrice prédiffusée programmable par l'utilisateur, capable d'analyser en 40 secondes 32 images d'une résolution allant jusqu'à 4 096 x 4 096 pixels (généralement abrégée 4K x 4K), a confirmé que les objets d'un diamètre de 14 cm pouvaient être détectés grâce à l'analyse des images DCC prises par un télescope de 1 m au centre de veille spatiale de Bisei. Comparé à la taille minimale des objets actuellement détectables en orbite géosynchrone, qui serait de 1 m, ce résultat indique que la technique employée est efficace pour détecter de petits fragments générés par des désintégrations dans la région de l'orbite géosynchrone.

2.3. Système de mesure des microdébris *in situ*

Pour les microdébris (d'un diamètre inférieur à 1 mm) impossibles à détecter depuis le sol, la JAXA met au point un détecteur embarqué pour effectuer des mesures *in situ*. Le capteur dont il est équipé, appelé dispositif de surveillance des débris spatiaux, est le premier à appliquer un principe de détection reposant sur des lignes conductrices (résistives).

Si un grand nombre d'engins spatiaux étaient équipés de ces capteurs, les données obtenues pourraient contribuer à améliorer la modélisation de l'environnement des débris. Le premier dispositif de surveillance de ce type a été lancé le 19 août 2015 avec le véhicule de transfert H-II "Kounotori-5" (HTV-5) dans le cadre de la première expérience de mesure des microdébris à la station spatiale internationale qui utilise des lignes conductrices (résistives) pour la détection des objets. La JAXA analyse actuellement les données obtenues.

On ne dispose actuellement que des connaissances limitées concernant les petits débris et les micrométéoroïdes présents dans l'espace extra-atmosphérique, alors que ce type d'information est essentiel pour évaluer les risques d'impact, analyser la capacité de survie des engins spatiaux et concevoir une protection pour les engins offrant un bon rapport coût-efficacité. Il serait donc très intéressant que les agences spatiales du monde entier lancent ce genre de dispositifs avec leurs engins spatiaux, mettent en commun les données recueillies et contribuent ainsi à l'amélioration des modèles de débris et de météoroïdes existants.

2.4. Protection contre les impacts de microdébris

La quantité de microdébris (d'un diamètre inférieur à 1 mm) en orbite terrestre basse a augmenté. Les impacts de microdébris peuvent gravement endommager les satellites, étant donné que la vitesse moyenne d'impact est de 10 km/s.

Afin d'évaluer les conséquences des impacts de débris sur les satellites, la JAXA effectue des essais d'impacts à hypervitesse et des simulations numériques sur les matériaux utilisés pour les panneaux de la structure et les blindages de protection. Les dégâts provoqués à l'intérieur des panneaux de la structure ont également été étudiés au moyen de simulations numériques.

Les résultats de ces recherches figurent dans le manuel de conception pour la protection contre les débris spatiaux (*Space Debris Protection Design Manual*, référence JERG-2-144-HB) rédigé par la JAXA. Publié dans sa version originale en 2009, ce manuel a fait l'objet d'une révision en 2014.

La JAXA a élaboré un outil d'évaluation des risques d'impact de débris, baptisé Turandot, qui analyse les risques d'impact en utilisant un modèle tridimensionnel d'un engin spatial donné. Turandot a été actualisé pour prendre en compte le dernier modèle d'environnement des débris de l'Agence spatiale européenne, MASTER-2009.

2.5. Mise au point d'un réservoir d'ergol se désintégrant facilement lors de sa rentrée dans l'atmosphère

Les réservoirs d'ergol sont généralement constitués d'alliages de titane, qui sont particulièrement adaptés en raison de leur légèreté et de leur bonne compatibilité chimique avec les ergols utilisés. Cependant, ils présentent un point de

fusion si élevé qu'ils ne se désintègrent généralement pas lors de leur rentrée dans l'atmosphère, ce qui présente des risques d'accident au sol.

La JAXA a mené des recherches pour mettre au point un réservoir recouvert d'aluminium puis de composites de carbone, qui présenterait un point de fusion moins élevé. Dans le cadre d'une étude de faisabilité, elle a effectué des essais de base, notamment un essai visant à déterminer la compatibilité d'un revêtement en aluminium avec un ergol composé d'hydrazine, ainsi qu'un essai de chauffage par arc. La JAXA a conçu un prototype pour un modèle réduit baptisé Trial 1. Des essais de vibration ont été menés sur un dispositif de gestion des propergols afin de confirmer sa tolérance à l'environnement de lancement. La prochaine étape consiste à produire de manière expérimentale un réservoir grandeur nature et à effectuer un essai de qualification. Si cet essai est concluant, le réservoir présentera un coût et un délai de fabrication inférieurs à ceux de ses prédécesseurs en titane.

2.6. Élimination active des débris

La JAXA mène des études sur un système rentable d'élimination active des déchets capable d'approcher et de capturer des débris non coopératifs dans des orbites encombrées afin de les désorbiter. Ont également été examinées des techniques décisives permettant d'éliminer activement les débris, telles que l'approche d'objets non coopératifs grâce à des capteurs d'images et leur capture en utilisant des perches extensibles, des harpons et d'autres outils. Le système de filin électrodynamique est prometteur, non seulement parce qu'il permet de désorbiter les débris sans utiliser d'ergol mais aussi parce qu'il est facile à fixer aux débris. Un essai en vol des filins électrodynamiques est prévu pour le véhicule de transfert "Kounotori-6" (HTV-6), et ses composants ont été fabriqués ou mis à l'essai en 2015.

III. Réponses reçues des organisations internationales

Organisation météorologique mondiale

[Original: anglais]
[10 août 2015]

L'Organisation météorologique mondiale exploite les moyens spatiaux pour nombre de ses activités essentielles, principalement pour l'observation des variables atmosphériques et environnementales aux fins de la prévision météorologique, de la surveillance du climat, de la réduction des risques de catastrophes et d'autres applications, ainsi que pour les télécommunications et la navigation par satellite.

C'est pourquoi garantir une utilisation sûre et durable des systèmes spatiaux est une préoccupation importante. À cet égard, l'Organisation météorologique mondiale apprécie les efforts que déploie le Bureau des affaires spatiales pour promouvoir la collaboration et encourager les progrès dans le domaine de la réduction des risques liés aux débris spatiaux. L'Organisation appellera l'attention de l'Équipe d'experts pour les systèmes de satellites de la Commission des systèmes de base sur cette question.