

**Assemblée générale**Distr.: Générale
17 décembre 2007Français
Original: Anglais

**Comité des utilisations pacifiques
de l'espace extra-atmosphérique****Recherche nationale sur les débris spatiaux, la sûreté des
objets spatiaux équipés de sources d'énergie nucléaires et les
problèmes relatifs à leur collision avec des débris spatiaux****Note du Secrétaire**

Table des matières

	<i>Paragraphes</i>	<i>Page</i>
I. Introduction	1-3	2
II. Rapports reçus des États Membres.		2
Allemagne	1-11	2
Arabie saoudite		4
Japon.	1-9	5
Pologne.		7



Introduction

1. Dans sa résolution 62/217 du 22 décembre 2007, l'Assemblée générale 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 nucléaires, avec des débris spatiaux, et 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 établies et diffusées, a également 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 convenu que la coopération internationale s'impose pour élaborer les stratégies appropriées et abordables destinées à réduire le plus possible l'incidence des débris spatiaux sur les futures missions spatiales.

2. À sa quarante-quatrième session, le Sous-Comité scientifique et technique est convenu que les recherches sur les débris spatiaux devraient être poursuivies et que les États Membres devraient communiquer à toutes les parties intéressées les résultats de ces recherches, notamment des informations sur les pratiques qui s'étaient révélées efficaces pour limiter la production de débris spatiaux (A/AC.105/890, par. 83). Dans une note verbale en date du 10 septembre 2007, le Secrétaire général a invité les gouvernements à communiquer toutes informations sur la question avant le 30 octobre 2007, afin qu'elles puissent être transmises au Sous-Comité scientifique et technique à sa quarante-cinquième session.

3. Le présent document a été établi par le Secrétariat sur la base des informations reçues des États Membres suivants: Allemagne, Arabie saoudite, Japon et Pologne.

II. Réponses reçues des États Membres

Allemagne

[Original: Anglais]

Activités internationales

1. En 2007, l'Allemagne a contribué activement à l'élaboration de lignes directrices, règles, prescriptions et normes concernant la réduction des débris spatiaux. En particulier, elle a apporté une contribution aux lignes directrices relatives à la réduction des débris spatiaux du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, aux directives relatives à la réduction des débris spatiaux du Comité de coordination interinstitutions sur les débris spatiaux, au Code européen de conduite pour la réduction des débris spatiaux (signé par le Centre spatial national britannique, le Centre national français d'études spatiales, l'Agence aérospatiale allemande (DLR), l'Agence spatiale italienne et l'Agence spatiale européenne), ainsi qu'aux efforts déployés par la Coopération européenne pour la normalisation dans le domaine spatial et l'Organisation internationale de normalisation (ISO) pour élaborer des normes de réduction des débris.

Activités de l'Agence aérospatiale allemande

2. Au niveau programmatique, l'Agence aérospatiale allemande s'est fondée sur le Code européen de conduite pour la réduction des débris spatiaux pour élaborer des lignes directrices nationales relatives à la réduction des débris spatiaux adaptées aux besoins des projets spatiaux allemands. La possibilité d'appliquer ces lignes directrices au programme de surveillance et d'analyse de l'environnement (EnMAP – Environmental Mapping and Analysis Program) et au porteur d'essai technologique (TET – Technologie-Erprobungs-Träger), qui sont deux projets de la SLR, est à l'étude. Des représentants de l'industrie allemande devraient fournir des informations en vue de promouvoir les lignes directrices dans le cadre d'un atelier sur l'assurance de la qualité et la sûreté des produits prévu en février 2008.

Recherches dans le domaine de la réduction des débris spatiaux

3. En Allemagne, les recherches relatives à la réduction des débris spatiaux portent sur divers aspects, tels que les techniques d'observation des débris spatiaux, la modélisation de l'environnement des débris spatiaux et sur les techniques permettant de protéger les systèmes spatiaux des débris et de limiter la production de nouveaux débris spatiaux. Ces activités sont financées soit par le budget spatial national, soit par l'ESA. En 2007, les recherches suivantes ont été effectuées:

- a) Développement du détecteur d'impact calorimétrique AIDA (Advanced Impact Detector Assembly) pour la mesure en orbite des débris et météoroïdes de petite taille;
- b) Élaboration d'une unité de vol pour AIDA;
- c) Amélioration d'un banc d'essai d'impact à très haute vitesse pour faire des simulations d'impacts de débris spatiaux sur des engins spatiaux;
- d) Analyse du matériel pour simuler la fragmentation d'engins spatiaux lors de leur rentrée dans l'atmosphère; et
- e) Analyse des aspects économiques et de la viabilité des mesures de réduction des débris spatiaux.

Application des lignes directrices nationales relatives à la réduction des débris spatiaux aux missions spatiales allemandes

*EnMAP – Environmental Mapping and Analysis Program**

4. EnMAP est une mission allemande qui utilise un satellite hyperspectral composé de 200 canaux, entre 420 et 2 450 nanomètres, avec une résolution spatiale de 30 mètres. EnMAP sera exécuté par un petit satellite construit avec la technologie bus la plus avancée (bus TerraSar modifié) et qui sera mis en orbite à environ 650 km de la Terre.

5. Les principales tâches d'EnMAP sont liées à la détermination des paramètres des écosystèmes et de variables biophysiques, biochimiques et géochimiques à l'échelle mondiale. EnMAP permettra aussi de faire des analyses des catastrophes

* On trouvera le document original soumis en anglais par l'Allemagne avec les figures qui y sont mentionnées sur le site Web du Bureau des affaires spatiales du Secrétariat (<http://www.unoosa.org/oosa/natact/sdnps/2007/index.html>).

naturelles et de la pollution. Les données seront utilisées et préparées en vue de la mise en place d'un service opérationnel et commercial. Le projet est exécuté sous direction allemande avec des partenaires internationaux.

6. La possibilité d'appliquer les lignes directrices nationales relatives à la réduction des débris spatiaux, adaptées du Code européen de conduite pour la réduction des débris spatiaux aux besoins d'EnMAP, est en cours d'examen.

7. Les travaux comprennent l'analyse des mesures de fin de vie (en particulier les mesures de passivation, d'élimination et de sûreté pour la rentrée dans l'atmosphère (en particulier l'évaluation des risques d'impact de débris de l'engin spatial sur la surface de la Terre, de pertes humaines et matérielles au sol, et de contamination de l'environnement terrestre).

Porteur d'essai technologique (TET – Technologie-Erprobungs-Träger)

8. L'objectif du programme TET est d'évaluer de nouvelles technologies pouvant être appliquées aux projets spatiaux. Il porte essentiellement sur des démonstrations en vol et sur l'essai de composants et de sous-systèmes d'engins spatiaux à utiliser pour, entre autres, la production d'électricité, l'orientation, la navigation et le contrôle.

9. L'Agence aérospatiale allemande offre des possibilités d'essai en vol de nouvelles technologies sur divers types de plates-formes et de satellites. Le programme repose sur l'utilisation du microsatellite TET allemand de 120 kg et d'une capacité de charge d'environ 40 kg.

10. Un satellite TET sera placé en orbite basse par l'Agence aérospatiale allemande. La durée prévue de la mission est d'un an. Outre l'assemblage, l'intégration et l'essai du système, l'Agence aérospatiale allemande exploitera le satellite et fournira toutes les données recueillies aux utilisateurs intéressés.

11. La possibilité d'appliquer les lignes directrices nationales pour la réduction des débris spatiaux, adaptées du Code européen de conduite pour la réduction des débris spatiaux aux besoins du projet, sera examinée dans le cadre du programme TET. L'accent sera mis sur les mesures de prévention (objets liés aux missions, fragmentation, etc.), les mesures de fin de vie (passivation, désorbitation et élimination, etc.) et la sûreté de la rentrée dans l'atmosphère.

Arabie saoudite

[Original: Anglais]

Grâce à sa participation aux comités chargés de donner efficacement suite aux recommandations de la troisième Conférence des Nations Unies sur l'exploration et les utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique (UNISPACE III), l'Arabie saoudite a étudié activement les questions liées aux débris spatiaux et l'utilisation de sources d'énergie nucléaires dans l'espace. Elle a également mené des études et effectué des recherches en coopération avec des spécialistes dans des universités saoudiennes et des organisations internationales.

Japon

[Original: Anglais]

1. Les activités liées à l'étude des débris spatiaux au Japon, menées principalement par l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale et l'Université de Kyushu, ont porté sur les domaines suivants.

Observation des débris spatiaux depuis le sol

2. Des télescopes optiques sont systématiquement utilisés pour observer des objets dans la région de l'orbite géosynchrone et déterminer leurs caractéristiques orbitales. Des recherches sont en cours pour mettre au point un logiciel capable de détecter automatiquement les objets plus petits en orbite géosynchrone. Les objets en orbite terrestre basse sont observés au moyen de télescopes radars. Des recherches sont en cours pour améliorer cette observation au moyen de télescopes optiques permettant le suivi des objets à très grande vitesse. En outre, les courbes de lumière de certains engins spatiaux ont été observées et leurs caractéristiques de basculement ont été analysées¹.

Modélisation de la population de débris

3. Les outils suivants de modélisation et d'analyse des débris sont en cours d'élaboration au Japon:

a) Le "Modèle d'évolution de l'environnement des débris en orbite terrestre basse" pour prédire la distribution future des débris est mis au point par l'Université de Kyushu en collaboration avec l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale;

b) L'"Outil d'appui aux normes de réduction des débris" (DEMIST) pour aider à évaluer le respect des normes de réduction des débris spatiaux de l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale ainsi que les risques liés aux débris en orbite;

c) Un outil d'analyse des risques de collision pour calculer la probabilité de collision de chaque composante du système spatial.

4. Une étude a été menée pour identifier les points communs des différents modèles mondiaux de débris spatiaux; les résultats ont été présentés à l'Organisation internationale de normalisation, au Comité de coordination interinstitutions sur les débris spatiaux et à d'autres organismes internationaux. Les résultats ont montré que la distribution des débris de petite taille en orbite terrestre basse diffère selon les modèles. En particulier, leur taille varie entre une centaine de micromètres et plusieurs millimètres². Ils montrent aussi qu'il est nécessaire de mener des recherches plus approfondies sur les débris de petite taille. Récemment, l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale a lancé une étude de base en vue d'élaborer des outils de mesure *in situ* pour détecter les débris de petite taille allant d'une centaine de micromètres à plusieurs millimètres.

¹ On trouvera le document original soumis en anglais par le Japon avec les images et les annexes A à C qui y sont mentionnées sur le site Web du Bureau des affaires spatiales du Secrétariat (<http://www.unoosa.org/oosa/natact/sdnps/2007/index.html>).

² On trouvera le document original soumis en anglais par le Japon avec les images et les annexes A à C qui y sont mentionnées sur le site Web du Bureau des affaires spatiales du Secrétariat (<http://www.unoosa.org/oosa/natact/sdnps/2007/index.html>).

Tests relatifs aux impacts à hypervitesse

5. Un outil d'impact à charge creuse a été conçu. La corrélation entre les tests effectués au moyen de cet outil et d'un canon à gaz à deux étages a été mesurée afin d'améliorer les normes de conception en matière de protection contre les débris. En outre, la corrélation entre les impacts à faible vitesse et à grande vitesse a été analysée. L'outil d'analyse a été amélioré.

6. L'Université de Kyushu et le Bureau de la NASA chargé du programme relatif aux débris spatiaux ont collaboré à une série d'essais d'impact sur des microsatellites. Trois satellites cibles d'environ 1 300 grammes chacun ont été utilisés à cette fin. La vitesse d'impact était d'environ 1,7 km/s; le rapport de l'énergie cinétique de l'impact à la masse du satellite a été d'environ 40 J/g pour les trois essais. Les phénomènes induits par les impacts ont été enregistrés avec une caméra à très grande vitesse. Environ 1 000 à 1 500 fragments ont été recensés, selon l'angle de l'impact avec les couches intérieures. Les détails de ces trois essais et les résultats des analyses préliminaires seront présentés à l'Assemblée scientifique du Comité de la recherche spatiale qui se tiendra à Montréal (Canada) en juillet 2008.

Filin électrodynamique pour accélérer le déclin d'orbite des engins spatiaux à l'issue des missions

7. Il ne suffit pas de réduire la quantité de débris produits pour préserver l'environnement orbital, étant donné qu'une réaction en chaîne de collisions entre débris a déjà été observée dans certaines régions orbitales. Le meilleur moyen d'améliorer l'environnement serait d'éliminer les grands objets des régions orbitales encombrées. L'idée selon laquelle chaque nouveau lancement devrait s'accompagner de l'élimination d'un satellite en fin de vie pourrait à l'avenir faire l'objet d'un accord acceptable. Le système de filin électrodynamique, qui ralentit les objets spatiaux inutilisés et réduit leur durée de vie en orbite, pourrait être une solution technique. Les résultats des activités de recherche et de développement liées aux systèmes de filin électrodynamique en vue de démonstrations en orbite par l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale sont disponibles sur le site Web du Bureau des affaires spatiales (www.unoosa.org).

Assurance et sûreté des missions

8. Depuis 1999, l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale a contrôlé le créneau de lancement de tous les lancements afin d'éviter des engins orbitaux habités. Au cours des deux dernières années, deux opérations de lancement sur sept ont été expressément amenées à réduire leur créneau de lancement. Pour les principaux satellites opérationnels, les chercheurs de l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale étudient les manœuvres d'évitement des collisions pour éviter un impact avec des débris en orbite. Les données répertoriées sur les objets spatiaux ont été fournies par le Gouvernement des États-Unis. La prévision des conjonctions est suivie quotidiennement. Lorsqu'il y a un risque de collision très élevé, on fait une observation radar plus précise. Des manœuvres d'évitement de collisions seraient effectuées si la distance entre deux objets présentait un danger manifeste. En 2006, l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale a effectué à titre expérimental des observations radar; elle prépare actuellement une répétition des manœuvres d'évitement de collision pour le début de 2008.

Évaluation des mesures de réduction des débris

9. L'Agence japonaise d'exploration aérospatiale exige que tous les projets respectent les normes de réduction des débris et veille à ce qu'aucun objet lié à une mission ne soit libéré. En outre, la conception et les opérations permettent de prévenir les désintégrations en orbite, et les engins spatiaux sont désorbités des régions utiles à l'issue de leur mission. Le respect des normes est examiné après chaque phase du cycle de vie dans le cadre des activités liées au programme de sûreté des systèmes.

Pologne

[Original: Anglais]

Deux projets liés aux débris spatiaux ont été élaborés et exécutés en 2007. Le premier projet, mené par des étudiants de l'Université de technologie de Varsovie, comportait l'utilisation d'un petit satellite avec démonstrateur de technologie. Il est entré dans la phase de l'intégration et des essais au sol. Le deuxième projet a été préparé par la société Polspace dans le cadre du Plan pour les États coopérants européens et était lié à l'observation des satellites en fin de vie et d'autres débris orbitaux.
