
Lignes directrices relatives à la réduction des débris spatiaux du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

A. Historique

1. Depuis que le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a publié son *Rapport technique sur les débris spatiaux* en 1999^a, on s'accorde à penser que la situation actuelle en matière de débris présente un risque pour les engins spatiaux en orbite autour de la Terre. Aux fins du présent document, on entend par "débris spatiaux" tous les objets, y compris les fragments ou éléments d'objets, produits par l'homme qui sont en orbite autour de la Terre ou qui rentrent dans l'atmosphère et qui ne sont pas opérationnels. Le nombre de débris continuant d'augmenter, les probabilités de collisions susceptibles de provoquer des dommages croîtront elles aussi. En outre, il existe également un risque de dégâts au sol au cas où des débris résisteraient à la rentrée dans l'atmosphère terrestre. Il semble donc prudent et nécessaire de mettre rapidement en œuvre des mesures adaptées de réduction des débris afin de préserver l'environnement spatial pour les générations futures.

2. Jusqu'à présent, les principales sources de débris spatiaux en orbite terrestre ont été a) les désintégrations accidentelles et intentionnelles qui produisent des débris à longue durée de vie et b) les débris produits intentionnellement lors de l'exploitation d'étages orbitaux de lanceurs et d'engins spatiaux. On s'attend à ce qu'à l'avenir, les fragments issus de collisions constituent une source importante de débris spatiaux.

3. Les mesures de réduction des débris spatiaux se répartissent en deux grandes catégories: celles qui visent à limiter la génération de débris spatiaux potentiellement dommageables à court terme et celles qui visent à limiter leur génération à plus long terme. Les premières consistent à limiter la production de débris liés aux missions et à éviter les désintégrations. Les deuxièmes touchent à des procédures de fin de vie destinées à écarter les engins spatiaux et étages orbitaux de lanceurs hors service des régions où se trouvent des engins opérationnels.

B. Principes de base

4. La mise en œuvre de mesures de réduction des débris spatiaux est recommandée du fait que certains de ces débris sont susceptibles d'endommager des engins spatiaux, faisant échouer des missions ou, dans le cas des engins habités, entraînant des pertes en vies humaines. S'agissant des orbites sur lesquelles ont lieu des vols habités, ces mesures sont particulièrement importantes compte tenu de considérations relatives à la sécurité de l'équipage.

^a Publication des Nations Unies, numéro de vente: F.99.I.17.

5. Le Comité de coordination interinstitutions sur les débris spatiaux a établi une série de lignes directrices relatives à la réduction des débris spatiaux qui s'inspire des éléments fondamentaux d'un ensemble de pratiques, normes, codes et guides élaborés par différentes organisations nationales et internationales. Le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a bien compris l'intérêt que présenterait une série de lignes directrices qualitatives de haut niveau, bénéficiant d'une acceptation plus large au sein de la communauté spatiale mondiale. C'est pourquoi le Groupe de travail sur les débris spatiaux a été créé (par le Sous-Comité scientifique et technique du Comité) et chargé de mettre au point un ensemble de lignes directrices recommandées se fondant sur les éléments techniques et les définitions de base des lignes directrices du Comité de coordination interinstitutions sur les débris spatiaux, et compte tenu des traités et principes des Nations Unies relatifs à l'espace extra-atmosphérique.

C. Application

6. Il faudrait que les États Membres et les organisations internationales prennent volontairement des mesures, au moyen de mécanismes nationaux ou de mécanismes applicables qui leur sont propres, pour faire en sorte que ces lignes directrices soient appliquées, dans la plus large mesure possible, grâce à des pratiques et procédures de réduction des débris spatiaux.

7. Ces lignes directrices s'appliquent à la planification des missions et à l'exploitation des engins spatiaux et étages orbitaux de conception nouvelle ainsi que, si possible, de ceux qui existent. Elles ne sont pas juridiquement contraignantes en vertu du droit international.

8. Il ne fait par ailleurs pas de doute que des exceptions à l'application de certaines lignes directrices ou de certains de leurs éléments puissent se justifier, par exemple, en vertu des dispositions des traités et principes des Nations Unies relatifs à l'espace extra-atmosphérique.

D. Lignes directrices relatives à la réduction des débris spatiaux

9. Il convient de prendre en compte les lignes directrices ci-après pour la planification de missions, la conception, la fabrication et l'exploitation (lancement, mission et dégageant) d'engins spatiaux et d'étages orbitaux de lanceurs.

Ligne directrice 1: Limiter les débris produits au cours des opérations normales

Les systèmes spatiaux devraient être conçus de manière à ne pas produire de débris au cours des opérations normales. Si cela n'est pas possible, il faudrait réduire au minimum les conséquences des débris produits pour l'environnement spatial.

Au cours des premières décennies de l'ère spatiale, les concepteurs des lanceurs et des engins spatiaux toléraient le rejet intentionnel en orbite terrestre de nombreux objets liés aux missions, comme des caches de capteurs et des mécanismes utilisés pour la séparation et le déploiement. Les efforts spécifiques qui ont été faits dans le domaine de la conception après qu'on eut pris conscience de la

menace que représentaient ces objets ont permis de réduire cette source de débris spatiaux.

Ligne directrice 2: Limiter les risques de désintégration au cours des phases opérationnelles

Les engins spatiaux et étages orbitaux de lanceurs devraient être conçus de manière à éviter les modes de défaillance pouvant donner lieu à des désintégrations accidentelles. En cas de détection d'une situation entraînant une telle défaillance, il faudrait planifier et mettre en œuvre des mesures de dégagement et de passivation afin d'éviter toute désintégration.

Par le passé, certaines désintégrations ont été occasionnées par des dysfonctionnements tels que la défaillance cataleptique des systèmes de propulsion et d'alimentation en énergie des systèmes spatiaux. En incorporant des scénarios de désintégration à l'analyse des modes de défaillance, il est possible de réduire la probabilité que ce type d'accident ne survienne.

Ligne directrice 3: Limiter les risques de collision accidentelle en orbite

Lors de la conception d'engins spatiaux et d'étages orbitaux de lanceurs et de la définition de leur mission, il faudrait estimer et limiter les risques de collision accidentelle avec des objets connus pendant la phase de lancement et la durée de vie orbitale du système. Si les données orbitales disponibles indiquent qu'il y a risque de collision, il conviendrait d'envisager d'ajuster l'heure du lancement ou de procéder à une manœuvre d'évitement en orbite.

Des collisions accidentelles ont déjà été signalées. De nombreuses études indiquent qu'à mesure que le nombre et la masse des débris spatiaux s'accroissent, les collisions pourraient devenir la principale source de nouveaux débris. Certains États Membres et organisations internationales ont déjà adopté des procédures visant à éviter les collisions.

Ligne directrice 4: Éviter la destruction intentionnelle et les autres activités dommageables

Compte tenu du fait qu'un risque accru de collision pourrait mettre en danger les opérations spatiales, il faudrait éviter la destruction intentionnelle de tout engin spatial ou étage orbital de lanceur en orbite et les autres activités dommageables produisant des débris à longue durée de vie.

Lorsque des destructions intentionnelles sont nécessaires, elles devraient avoir lieu à des altitudes suffisamment basses pour limiter la durée de vie en orbite des fragments produits.

Ligne directrice 5: Limiter les risques de désintégration provoquée à l'issue des missions par l'énergie stockée

Pour limiter les risques que présentent pour d'autres engins spatiaux et étages orbitaux de lanceurs les désintégrations accidentelles, toutes les réserves d'énergie à bord devraient être épuisées ou neutralisées lorsqu'elles ne sont plus nécessaires aux opérations de la mission ou à des opérations de dégagement postérieures à la mission.

La plus grande partie, de loin, des débris spatiaux recensés ont été produits par la fragmentation d'engins spatiaux ou d'étages orbitaux de lanceurs. La majorité de ces désintégrations n'étaient pas intentionnelles mais découlaient, pour beaucoup, de l'abandon d'engins spatiaux ou d'étages orbitaux de lanceurs ayant à leur bord d'importantes réserves d'énergie. La mesure la plus efficace est la passivation des engins spatiaux et des étages orbitaux de lanceurs à l'issue de leur mission. Ce processus suppose d'extraire toutes les formes d'énergie stockées, y compris les propergols résiduels et les fluides comprimés, et de décharger les accumulateurs électriques.

Ligne directrice 6: Limiter la présence prolongée d'engins spatiaux et d'étages orbitaux de lanceurs dans la région de l'orbite terrestre basse après la fin de leur mission

Les engins spatiaux et étages orbitaux de lanceurs qui ont achevé leurs phases opérationnelles sur des orbites traversant la région de l'orbite terrestre basse devraient être désorbités de manière contrôlée. Si cela n'est pas possible, ils devraient être dégagés sur des orbites telles que leur présence prolongée dans cette région serait évitée.

Au moment de trancher concernant d'éventuelles solutions visant à désorbiter des objets en orbite terrestre basse, il conviendrait de dûment s'assurer que les débris qui parviennent à atteindre la surface de la Terre ne présentent pas de risque excessif pour les personnes ou les biens, notamment du fait d'une pollution de l'environnement par des substances dangereuses.

Ligne directrice 7: Limiter les perturbations prolongées provoquées par des engins spatiaux et des étages orbitaux de lanceurs dans la région de l'orbite géosynchrone après la fin de leur mission

Les engins spatiaux et étages orbitaux de lanceurs qui ont achevé leurs phases opérationnelles sur des orbites traversant la région de l'orbite géosynchrone devraient être mis sur des orbites telles qu'ils ne provoqueraient pas de perturbations prolongées dans cette région.

S'agissant des objets spatiaux se trouvant dans la région de l'orbite géosynchrone ou à proximité de celle-ci, les risques de collision éventuelle peuvent être réduits en mettant ces objets, après la fin de leur mission, sur une orbite plus élevée que la région de l'orbite géosynchrone, de manière à ce qu'ils ne provoquent pas de perturbations ni ne retournent dans cette région.

E. Mises à jour

10. Les recherches menées par les États Membres et les organisations internationales dans le domaine des débris spatiaux devraient être poursuivies dans un esprit de coopération internationale de manière à tirer le meilleur parti des opérations de réduction de ces débris. Le présent document sera revu et éventuellement révisé, selon qu'il conviendra, à la lumière des nouveaux éléments qui se feront jour.

F. Référence

11. La version des lignes directrices relatives à la réduction des débris spatiaux du Comité de coordination interinstitutions sur les débris spatiaux qui a servi de référence pour la publication du présent texte figure à l'annexe du document A/AC.105/C.1/L.260.

12. Pour des descriptions et recommandations plus détaillées concernant les mesures de réduction des débris spatiaux, les États Membres et les organisations internationales pourront consulter la version la plus récente des lignes directrices du Comité de coordination interinstitutions, ainsi que d'autres documents complémentaires, sur le site Web de ce dernier (www.iadc-online.org).
