

**Assemblée générale**Distr.: Générale  
17 mars 2003Français  
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 Secrétariat\*****Additif**

## Table des matières

	<i>Page</i>
II. Réponses reçues des États Membres . . . . .	2
Allemagne . . . . .	2
États-Unis d'Amérique . . . . .	8

---

\* Le présent document contient des réponses reçues des États Membres entre le 5 décembre 2002 et le 14 mars 2003.



## II. Réponses reçues des États Membres

### Allemagne

1. Toutes les activités financées par l'Allemagne dans le domaine de la recherche sur les débris spatiaux sont regroupées dans un projet cohérent intitulé Service "débris spatiaux" de bout en bout. Ce projet, déjà en cours depuis plus d'un an, a été décrit en détail dans le rapport précédent consacré à la recherche nationale sur la question des débris spatiaux (voir A/AC.105/751/Add.2). Son état actuel d'avancement est exposé dans le présent rapport.
2. D'autres activités sont menées par des instituts ou entreprises allemands dans le cadre de contrats conclus avec l'Agence spatiale européenne (ESA) et seront présentées dans le rapport de cette dernière.

### Service "débris spatiaux" de bout en bout

#### *Introduction*

3. Le Service "débris spatiaux" de bout en bout permettra d'aider les fabricants et les fournisseurs d'engins spatiaux ainsi que les exploitants à examiner tous les aspects de l'atténuation et de la réduction de débris spatiaux, depuis le stade de la conception et de la construction d'un engin spatial jusqu'à la fin de la mission, en passant par son exploitation, ainsi que la phase suivante pendant laquelle des mesures d'élimination commencent à être appliquées, comme la passivation et la désorbitation ou la réorbitation. Il est également nécessaire de fournir à l'utilisateur une assistance sur la façon dont il peut analyser les risques que représentent les débris spatiaux, une idée des mesures existantes de protection contre l'impact des débris et une estimation des coûts. Il est prévu, dans le cadre du projet, de fournir des lignes directrices et des outils techniques aux concepteurs et exploitants d'engins spatiaux pour leur permettre de traiter le problème des débris spatiaux conformément aux normes existantes. Les lignes directrices accompagnant le Service "débris spatiaux" de bout en bout contiendront une description de ce processus sous forme d'instructions. La communication entre analystes, scientifiques et autres parties prenantes pour l'examen des lignes directrices sera intensifiée à l'avenir.
4. Le projet se subdivise en six unités de travail principales:
  - a) Notion de Service de bout en bout;
  - b) Étude des besoins nationaux et de l'état des connaissances;
  - c) Mesures de réduction s'appliquant à la conception des engins spatiaux;
  - d) Mesures de réduction s'appliquant à l'exploitation des engins spatiaux;
  - e) Application d'un projet pilote national;
  - f) Aspects programmatiques.
5. Le projet est financé par l'Agence aérospatiale allemande (DLR) grâce à des fonds publics alloués par le Ministère fédéral allemand de l'éducation et de la recherche (BMBF).

## Notion de Service de bout en bout (Unité de travail 1000)

### *Examen des normes*

6. Tout d'abord, il a été procédé à un examen comparatif des normes nationales et internationales de réduction des débris spatiaux. Les normes suivantes ont été passées en revue:

- a) La norme de la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) des États-Unis d'Amérique;
- b) Les consignes de sécurité – Débris spatiaux du Centre national d'études spatiales de la France;
- c) Le projet de normes européennes en matière de réduction des débris spatiaux;
- d) Les normes sur la réduction des débris spatiaux de l'Agence nationale de développement spatial (NASDA) du Japon;
- e) La norme interne de l'Agence aérospatiale russe (Rosaviakosmos);
- f) Les directives du Comité de coordination interinstitutions sur les débris spatiaux (IADC/SG(2001)107 Rev.2.2).

7. Des informations complémentaires ont été tirées d'autres documents comme les Pratiques standard concernant la réduction des débris orbitaux des États-Unis d'Amérique, les normes européennes ECSS-E-10-04, ECSS-E-10A, ECSS-E-Q-40A, le Manuel de protection du Comité de coordination interinstitutions sur les débris spatiaux et le Manuel de réduction des débris spatiaux de l'ESA.

8. Les normes ont été évaluées d'après la façon dont sont traités divers aspects des mesures de réduction comme la réduction d'objets servant la mission, les désintégrations volontaires, la vidange de propergol résiduel, la passivation des batteries, des cuves sous pression, des roues et d'autres instruments, l'évitement des collisions, la désorbitation et la réorbitation, la réduction de la durée de vie résultant d'activités entreprises à l'issue de la mission et la sortie d'orbite.

### *Besoins que doit satisfaire le Service de bout en bout*

9. Les attentes des utilisateurs pour ce qui est du Service "débris spatiaux" de bout en bout sont recensées dans un document qui établit la liste de besoins que doit satisfaire le Service. Cette liste se divise en cinq catégories correspondant aux différents types de besoins: objectifs, application et résultats obtenus par le Service et besoins en outils et en documentation.

### *Directives sur le Service de bout en bout*

10. Des directives décrivant le processus à suivre ont été établies à l'intention du Service "débris spatiaux" de bout en bout à partir de la liste des besoins des utilisateurs. Une fois mis à jour à la fin du projet, ce document énoncera les pratiques à appliquer au stade de la préparation, de la conception et de l'élaboration d'un projet spatial afin de satisfaire complètement tous les besoins relatifs aux débris spatiaux.

11. Ces directives peuvent être adaptées à tous les projets spatiaux, quelles que soient les normes de réduction des débris appliquées dans un projet donné. Elles

exposent les besoins techniques figurant dans la liste des besoins des utilisateurs, les normes existantes concernant les débris spatiaux et les autres dispositions relatives à ce sujet, ainsi que des “instructions de travail” pour chaque besoin. On trouve dans ces instructions la description de toutes les tâches à accomplir pour satisfaire une exigence particulière relative à la réduction des débris et pour vérifier si le but recherché a été atteint. Ces directives sont un aboutissement important du projet étant donné qu’elles établissent un lien entre tous les résultats du projet et elles sont destinées à devenir le principal document de référence pour les utilisateurs du Service.

#### **Étude des besoins nationaux et de l’état des connaissances (Unité de travail 2000)**

12. Afin d’avoir une meilleure vue d’ensemble des besoins nationaux et de l’état des connaissances en matière de débris spatiaux, une étude a été préparée et menée à travers des audits, des entretiens et des questionnaires sur la communauté spatiale allemande. Milieux industriels, exploitants de satellites, instituts de recherche, agence spatiale nationale, ministères, pouvoirs publics et compagnies d’assurance ont été interrogés. L’évaluation et l’analyse des apports de ce groupe cible ont fourni un retour d’information pour le projet Service “débris spatiaux” de bout en bout.

#### **Mesures en matière de conception propres à atténuer et à réduire les risques liés aux débris spatiaux (Unité de travail 3000)**

##### *Analyse des météorites et des débris*

13. Une analyse des météorites et des débris est en cours, qui permet d’obtenir des informations sur les orbites et les niveaux de risques critiques en ce qui concerne certaines orbites spécifiques comme la Station spatiale internationale, les orbites héliosynchrones et l’orbite géostationnaire. Une base de données accessible sur le Web a été constituée; elle contient des résultats calculés au préalable provenant du Modèle de référence des météorites et débris spatiaux dans l’environnement terrestre (MASTER) de l’ESA et du modèle de débris ORDEM mis au point par la NASA. Ainsi, les utilisateurs du Service auront aisément accès aux flux d’impact et auront la possibilité d’analyser facilement les risques d’impact pour différentes orbites.

##### *Conception de systèmes d’engins spatiaux*

14. Toutes les mesures relatives à la conception des engins dérivant de l’application de mesures de réduction des débris spatiaux seront recensées, analysées et décrites. Un des éléments très importants du projet est la synthèse des mesures concernant la conception dans laquelle les effets des mesures relatives aux débris spatiaux sont évalués dans leur ensemble compte tenu de l’interaction entre tous les sous-systèmes d’engins spatiaux. Le projet Service “débris spatiaux” de bout en bout décrira les possibilités techniques disponibles pour satisfaire une exigence donnée en matière de débris spatiaux, ainsi que leurs avantages et inconvénients, et la manière dont elles peuvent affecter d’autres sous-systèmes d’engins spatiaux. Ainsi, si l’utilisateur doit appliquer certaines normes relatives aux débris spatiaux dans son projet de satellite, le Service “débris spatiaux” de bout

en bout offrira des solutions techniques permettant de satisfaire aux prescriptions imposées.

*Conception des systèmes de protection*

15. La protection de l'engin spatial constitue un aspect important du projet. Le Service de bout en bout fournira des informations sur les systèmes de protection disponibles et les méthodes de vérification correspondantes. Des équations complexes relatives aux dégâts sont en cours d'élaboration pour les systèmes de protection contre les impacts en vue de concevoir des configurations plus réalistes de particules. L'utilisateur pourra ainsi choisir le système de protection qui lui convient et effectuer des analyses plus précises des dégâts, ce qui lui permet de mettre au point des mesures efficaces en matière de conception. Les tâches principales à accomplir dans le cadre de cette unité de travail sont les suivantes:

- a) Description des systèmes de protection contre les météorites et les débris spatiaux et des équations correspondantes relatives aux dégâts;
- b) Description de la criticité de sous-systèmes d'engins spatiaux;
- c) Description des processus conduisant à des dégâts et à des défaillances;
- d) Élaboration de méthodes visant à accroître la protection et les capacités de résistance de sous-systèmes critiques;
- e) Réalisation d'essais d'impact en vue de l'établissement et de la vérification d'équations complexes relatives aux dégâts;
- f) Amélioration de l'outil d'analyse relatif à la protection contre les météorites et les débris orbitaux (MDPANTO) et élaboration d'un algorithme d'optimisation de masse pour les systèmes de protection contre les météorites et les débris spatiaux.

**Mesures opérationnelles d'atténuation et de réduction des risques liés aux débris spatiaux (Unité de travail 4000)**

*Mesures opérationnelles*

16. Les normes actuelles relatives aux débris spatiaux comportent des prescriptions à suivre pour éviter la création de débris spatiaux pendant l'exploitation d'un engin spatial et assurer l'élimination de l'engin à la fin de la phase d'exploitation. Cette unité de travail porte sur l'analyse des mesures opérationnelles relatives aux débris spatiaux et la définition des prescriptions concernant la mission et la conception qui en résultent. Les tâches principales à accomplir sont les suivantes:

- a) Analyses des besoins liés aux satellites résultant des mesures opérationnelles de réduction des débris;
- b) Mesures opérationnelles de réduction des débris et de protection des engins spatiaux;
- c) Planification et exécution de manœuvres en vue de la rentrée ou de la modification de la trajectoire (réorbitation ou désorbitation) vers des trajectoires orbitales ayant une durée de vie limitée;
- d) Planification et exécution de manœuvres d'évitement des collisions;

e) Description des incidences des divers besoins des missions pour la conception de l'engin spatial;

f) Évaluation du coût et des efforts qu'entraînent l'application des mesures opérationnelles recensées.

*Analyses radar*

17. Les possibilités d'observation de satellites et de débris par radar seront analysées et accompagnées d'une description des applications possibles aux projets de satellites. Tous les résultats attendus et les tâches à accomplir pour préparer cette analyse seront décrits, ce qui permettra à une équipe de projet d'évaluer les coûts et les avantages d'une telle étude. L'analyse radar peut être utilisée pour appuyer des mesures de mise au rebut en fin de vie en orbite terrestre basse, en orbite moyenne et en orbite géostationnaire. La possibilité d'évaluer les dysfonctionnements d'un engin spatial au moyen de données radar sera également examinée.

*Analyses de rentrées atmosphériques*

18. Dans le cadre de cette unité de travail, il sera procédé à des analyses numériques de la destruction ou de la combustion d'un engin spatial au cours de la rentrée. Tous les outils existants d'analyse sont passés en revue et comparés afin d'établir une méthode permettant de sélectionner l'outil approprié pour une analyse donnée. Des simulations paramétriques de rentrée sont effectuées grâce à un outil d'analyse, le modèle SCARAB de désintégration des engins spatiaux sous l'effet des contraintes aérothermiques lors de leur rentrée atmosphérique, ce qui permet d'évaluer les effets de divers matériaux et formes sur le processus de destruction au cours de la rentrée atmosphérique. Pour ce qui est du projet pilote, le satellite choisi sera modélisé précisément et sa rentrée atmosphérique analysée afin d'évaluer les mesures relatives à la construction et les mesures opérationnelles appliquées à la conception de l'engin spatial.

*Analyses à long terme*

19. Des simulations à long terme de l'évolution de la population de débris future visée par diverses mesures de réduction sont effectuées au moyen d'un outil d'analyse à long terme, le logiciel LUCA. Ces simulations, associées à une méthode d'estimation des coûts récemment mise au point, offriront un aperçu des coûts et des avantages des méthodes de protection et de réduction des débris. Au total, 12 scénarios différents permettent d'évaluer le nombre de débris qui se trouveront dans l'espace ces 50 prochaines années et montrent comment des mesures spécifiques de réduction, comme les manœuvres de mise au rebut en fin de vie, font varier ces chiffres. Ces résultats sont ensuite combinés avec le modèle des coûts de manière à évaluer la rentabilité de chaque mesure.

**Application d'un projet pilote national (Unité de travail 5000)**

20. L'utilité du concept du Service "débris spatiaux" de bout en bout sera démontrée en l'appliquant à un projet de satellite national. Le système et la mission de l'engin spatial pilote sélectionné seront examinés dans le cadre du concept de Service "débris spatiaux" de bout en bout. D'autres exigences spécifiques seront recensées au cours du projet. Les tâches à exécuter au cours du projet pilote sont les suivantes:

- a) Identification de la population de météorites et de débris spatiaux à prendre en compte dans le projet pilote;
- b) Identification des éléments fragiles devant être protégés contre l'impact des débris spatiaux;
- c) Analyse de risque concernant les dommages que pourrait subir le satellite pilote ou qu'il pourrait lui-même causer, y compris les débris spatiaux résultant du fait que des éléments ont été perdus ou ont résisté à la rentrée atmosphérique;
- d) Évaluation des mesures opérationnelles et des mesures en matière de conception requises pour satisfaire à certaines normes relatives aux débris spatiaux, notamment les normes européennes en matière de réduction des débris spatiaux, et veiller à ce que les engins spatiaux soient aptes à résister dans le milieu où évoluent les débris;
- e) Sélection de mesures de construction et évaluation des efforts requis pour appliquer de telles mesures;
- f) Étude de l'interaction de certaines mesures de conception et des problèmes qui y sont liés, sur la base des solutions optimales et de l'exigence acquise grâce à l'application pratique du projet Service "débris spatiaux" de bout en bout;
- g) Calcul de rentabilité des mesures appliquées.

#### **Aspects touchant les programmes (Unité de travail 6000)**

##### *Calcul de rentabilité*

21. Les avantages des mesures de réduction des débris seront identifiés et le coût de leur application au projet de satellite sera évalué. Un modèle approprié des coûts, approuvé par l'industrie spatiale, a été choisi et modifié aux fins de l'exercice. L'utilisation d'un satellite réel dans le cadre du projet pilote permettra de comparer efficacement les coûts réels. L'aspect coût du projet est très important pour l'utilisateur car il donnera au client du Service "débris spatiaux" de bout en bout un aperçu des conséquences de l'application de mesures de réduction des débris sur le coût d'un projet spatial. Le modèle des coûts sera appliqué aux résultats de l'analyse de la population de débris sur une longue durée et permettra d'examiner la relation entre les coûts et les avantages futurs.

##### *Aspects juridiques*

22. Les lois et directives relatives à la responsabilité juridique pour les dommages causés par les collisions d'engins spatiaux ou par des parties d'engins spatiaux touchant le sol après leur rentrée atmosphérique seront compilées. Les risques juridiques encourus par les fabricants et les opérateurs de satellites, ainsi que les lois spécifiques et les vides juridiques seront décrits. Des recommandations spécifiques concernant les aspects juridiques des questions liées aux débris spatiaux seront faites.

##### *Synthèse*

23. Lors de la synthèse, les résultats et enseignements tirés du projet pilote seront incorporés dans les directives et instructions de travail du Service "débris spatiaux"

de bout en bout, de manière à garantir leur applicabilité et à maximiser leur efficacité technique pour les équipes chargées de la conception des satellites.

### **Coopération internationale**

24. Le présent projet était au départ un projet national, mais l'Agence aérospatiale allemande envisage de le mettre en œuvre grâce à la coopération internationale. Une première possibilité est offerte par le réseau de centres techniques "débris spatiaux" de l'ESA, dans lequel le projet de Service "débris spatiaux" de bout en bout est intégré. Parallèlement, le projet peut être considéré comme une contribution aux activités du Comité de coordination interinstitutions sur les débris spatiaux et à l'initiative présentée par le Sous-Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique à sa trente-septième session en vue d'étudier l'efficacité et les aspects économiques des mesures de réduction des débris spatiaux.

### **Conclusion**

25. Le projet Service "débris spatiaux" de bout en bout est le premier concept intégré à l'intention des concepteurs, des fabricants, des fournisseurs et des exploitants d'engins spatiaux qui étudie la réduction des débris spatiaux de la phase initiale d'un projet ou programme spatial, jusqu'à la fin de la mission. Des directives à suivre seront fournies pour les phases de conception, d'élaboration et d'exploitation d'un engin spatial, allant de l'examen des spécifications de l'engin aux mesures opérationnelles, en passant par des recommandations concernant les mesures relatives à la construction. Tous les aspects des débris spatiaux sont envisagés du point de vue de l'équipe chargée de la conception du satellite, et pas seulement d'un point de vue scientifique, ce qui garantit la viabilité technique des recommandations. Le Service est chargé d'appuyer l'application de toutes les normes actuelles en matière de débris spatiaux et d'aider l'utilisateur à comprendre, appliquer et vérifier les prescriptions du projet en matière de réduction des débris spatiaux. Ainsi, le Service "débris spatiaux" de bout en bout fournira une assise technique et permettra de renforcer la compétitivité des clients de l'industrie spatiale dans l'optique d'introduire des normes contraignantes en matière de débris spatiaux.

## **États-Unis d'Amérique**

### **Mesures de réduction des débris orbitaux des États-Unis**

1. Depuis la publication en 1987, par un organisme public des États-Unis, des premières mesures officielles de réduction des débris orbitaux, d'importants progrès ont été réalisés pour jeter des bases solides et parvenir à un consensus interinstitutions concernant les normes de réduction des débris orbitaux. La question des débris orbitaux a ensuite été abordée par le Président Ronald Reagan dans sa déclaration sur la Politique spatiale des États-Unis le 5 janvier 1988. Le décret présidentiel prévoyait que:

"Tous les secteurs spatiaux s'attacheront à réduire la production de débris spatiaux. La conception et la mise en œuvre d'essais, d'expériences et de systèmes spatiaux viseront à minimiser ou réduire l'accumulation des débris



spatiaux à un niveau compatible avec les exigences et la rentabilité des missions.”

2. Moins de deux années plus tard, le 16 novembre 1989, l’Administration Bush a développé cet aspect de la politique spatiale avec la déclaration ci-après:

“Le Gouvernement des États-Unis encouragera les autres nations présentes dans l’espace à adopter des politiques et des pratiques visant à réduire les débris spatiaux.”

3. Le 14 septembre 1996, l’Administration Clinton a présenté une nouvelle politique spatiale contenant une déclaration encore plus ferme sur les débris orbitaux:

“Les États-Unis s’attacheront à minimiser la production de débris spatiaux. La NASA, les organismes de renseignement et le Ministère de la défense, en collaboration avec le secteur privé, élaboreront des directives de conception par les achats futurs par l’État d’engins spatiaux, de lanceurs et de services. La conception et la mise en œuvre d’essais, d’expériences et de systèmes spatiaux devront limiter au minimum ou réduire l’accumulation de débris spatiaux à un niveau compatible avec les exigences et la rentabilité des missions.

Il est dans l’intérêt du Gouvernement des États-Unis de garantir que les pratiques de réduction des débris spatiaux soient appliquées par les autres nations et organisations internationales présentes dans l’espace. Le Gouvernement américain jouera un rôle moteur sur la scène internationale pour ce qui est de l’adoption de politiques et de pratiques visant à réduire les débris et il coopérera avec les autres pays pour échanger des informations sur la recherche dans le domaine des débris et les moyens de les réduire.”

4. Cette directive présidentielle demeure la déclaration de principe la plus importante faite par les États-Unis sur les débris orbitaux.

#### **Pratiques standard concernant la réduction des débris orbitaux élaborées par le Gouvernement des États-Unis**

5. À la suite d’une réunion du Groupe de travail interinstitutions sur les débris orbitaux en décembre 1996, la NASA et le Ministère de la défense ont commencé à élaborer un véritable ensemble de pratiques standard concernant la réduction des débris orbitaux à l’intention des organismes publics des États-Unis. En collaboration avec le reste du groupe de travail, ils ont élaboré en décembre 1997 un ensemble de pratiques standard concernant la réduction des débris orbitaux, en utilisant les directives existantes de la NASA dans ce domaine. Du 27 au 29 janvier 1998, le Gouvernement des États-Unis a organisé à Houston (Texas) un atelier sur les débris orbitaux afin de présenter les pratiques standard à la communauté aérospatiale. Après avoir été examinées par les organismes publics et l’industrie aérospatiale, ces pratiques standard ont été adoptées par le Gouvernement en décembre 2000.

6. Les pratiques standard se répartissent entre quatre catégories principales:

- a) Contrôle des rejets de débris pendant les opérations normales;
- b) Réduction des débris générés au cours d’explosions accidentelles;

- c) Sélection d'un profil de vol sûr et configuration de fonctionnement;
- d) Mise au rebut des structures spatiales après la mission.

7. Les pratiques standard concernant la réduction des débris orbitaux du Gouvernement des États-Unis sont mises en œuvre par chaque organisme public conformément à ses propres politiques et procédures. La NASA et le Ministère de la défense, qui sont responsables de la majorité des satellites publics, ont adopté des politiques, directives, instructions et orientations très spécifiques pour réduire la création de débris orbitaux. L'Administration fédérale de l'aviation et l'Agence nationale d'étude de l'atmosphère et des océans (NOAA) ont arrêté une réglementation à l'intention des segments de la communauté aérospatiale commerciale qui relèvent de leur autorité et la Commission fédérale des communications (FCC), organisme fédéral indépendant, a publié un avis de projet de réglementation en mars 2002 annonçant qu'elle proposerait des règles relatives aux débris orbitaux. Cet avis reste en suspens. La FCC examine en outre au cas par cas les questions relatives à la réduction des débris dans le cadre des décisions concernant les licences.

#### **National Aeronautics and Space Administration des États-Unis**

8. Les questions concernant les risques liés aux débris spatiaux sont examinées par la NASA depuis l'époque du programme Gemini en 1966 et un programme de recherche sur les débris orbitaux a été mis en place au Lyndon B. Johnson Space Center dans les années 1970. Dès 1981, la NASA avait officiellement lancé sa première véritable stratégie de réduction des débris orbitaux, qui prévoyait l'élimination des propegols résiduels des deuxièmes étages de Delta à la fin de la mission. Les premières directives officielles concernant les débris figuraient dans l'instruction 1700.8 de la NASA, intitulée "Politiques visant à limiter la création de débris orbitaux", datée du 5 avril 1993.

9. L'instruction 1700.8 a été remplacée le 29 mai 1997 par la Directive 8710.3. Ses trois principes essentiels sont les suivants:

a) Appliquer les pratiques de conception et d'exploitation qui limitent les rejets de débris orbitaux, à un niveau compatible avec les exigences et la rentabilité des missions;

b) Pour chaque programme ou projet de la NASA, procéder à une évaluation formelle, conforme à la norme de sécurité de la NASA (NSS) 1740.14, des risques de production de débris et des possibilités de réduction des débris, notamment lors de la conception;

c) Mettre au point des mesures de réduction des débris supplémentaires et les appliquer lorsque les débris évalués sont jugés inacceptables.

10. Au 1<sup>er</sup> août 1995, la norme NSS 1740.14 a mis en œuvre l'instruction 1700.8, qui prévoit la fourniture, aux responsables de programmes et projets, de la documentation et des directives nécessaires pour évaluer les risques de production de débris orbitaux. Ce document complet porte sur les débris rejetés au cours d'opérations normales, les débris résultant d'une explosion ou d'une désintégration volontaire, les débris résultant de collisions sur orbite, ou de la mise au rebut du lanceur à l'issue de la mission et les éléments ayant résisté à la rentrée. Un logiciel spécialement conçu pour l'évaluation des débris est disponible pour faciliter

l'évaluation de l'application des directives. Deux rapports d'évaluation des débris orbitaux sont requis pour chaque mission spatiale, l'un lors de l'examen préliminaire de la conception, l'autre 45 jours avant la revue critique de la conception.

### **Ministère de la défense**

11. Le Ministère de la défense a été le premier organisme gouvernemental des États-Unis à adopter une politique officielle sur les débris orbitaux. Le Ministre de la défense a publié le 4 février 1987 un mémorandum intitulé "Politique spatiale du Ministère de la défense" conformément auquel ce dernier devait veiller à limiter au minimum l'impact des débris spatiaux sur les opérations militaires. La conception et la mise en œuvre des essais, expériences et systèmes spatiaux du Ministère de la défense devaient chercher à limiter ou réduire l'accumulation de débris spatiaux à un niveau compatible avec les exigences des missions. Cette politique est restée en vigueur pendant plus de 12 ans, jusqu'à ce qu'elle soit remplacée, le 9 juillet 1999 par la Directive 3100.10 du Ministère de la défense sur la politique spatiale. Cette nouvelle directive étoffait la politique relative aux débris orbitaux du Ministère de la défense et portait sur la production de débris orbitaux, la mise au rebut des engins spatiaux et la sécurité générale des vols spatiaux.

12. Des instructions spécifiques de mise en œuvre ont été publiées par les organismes du Ministère de la défense chargés du fonctionnement des systèmes spatiaux: U. S. Space Command, Air Force Space Command et le National Reconnaissance Office notamment. Elles sont compatibles avec les recommandations formulées dans les pratiques standard concernant la réduction des débris orbitaux du Gouvernement des États-Unis.

### **Autres organismes publics des États-Unis**

13. La réglementation et l'octroi de licences en ce qui concerne les activités commerciales dans l'espace relèvent de l'Administration fédérale de l'aviation du Ministère des transports. L'Administration fédérale de l'aviation a publié des règlements portant sur certaines pratiques relatives aux débris orbitaux pour les opérations de lancement. À l'issue d'un processus d'examen de deux ans, une nouvelle réglementation a été adoptée en 1999 afin d'éviter les collisions entre des éléments du lanceur et le véhicule libéré et d'empêcher les explosions grâce à la passivation des étages orbitaux.

14. La NOAA du Ministère du commerce est l'autorité chargée de la réglementation et de l'octroi des licences pour les engins de télédétection. Elle a examiné et adopté, au cours de la période 1997-1999, une réglementation en vertu de laquelle l'octroi de la licence est lié à la présentation d'un plan pour la mise au rebut du véhicule lors des opérations de fin de mission.

15. Tous les engins spatiaux commerciaux de télécommunications sont régis par la Commission fédérale des communications. Depuis plusieurs années, cette commission étudie les questions relatives à la réduction des débris orbitaux telles qu'elles apparaissent dans les demandes de licence relatives aux nouveaux systèmes et services satellites. En mai 2002, elle a publié un avis de projet de réglementation portant sur un large éventail de questions relatives à la réduction des débris orbitaux, qui se référait en particulier aux pratiques standard concernant la réduction

des débris orbitaux du Gouvernement des États-Unis. À la suite des observations formulées par le public, il est prévu que la Commission fédérale des communications publie un rapport et un arrêté fixant les règles régissant les débris orbitaux.

#### **Industrie spatiale des États-Unis**

16. L'Institut américain d'aéronautique et d'astronautique, l'une des organisations aérospatiales publiques les plus importantes des États-Unis, a publié en 1981 la première note d'information complète sur les débris orbitaux et les moyens de les réduire. On trouve dans cette note de nombreux éléments des politiques et directives actuelles de réduction des débris spatiaux. En 1999, l'Institut a publié un rapport spécial sur les lois, politiques et réglementations des États-Unis relatives à la réduction des débris orbitaux, et plus particulièrement sur leur application aux constellations de satellites en orbite terrestre basse et moyenne. Par ailleurs, l'Association des industries aérospatiales a joué un rôle actif dans la promotion du dialogue entre l'industrie spatiale et les pouvoirs publics pour parvenir à une entente concernant la menace que représentent les débris orbitaux et prendre des mesures réfléchies pour limiter la croissance des débris.

#### **Résumé**

17. Les États-Unis se sont intéressés de près non seulement à la recherche sur les débris orbitaux, mais aussi à la mise en œuvre de politiques et de pratiques visant à limiter leur propagation. À ce jour, ces politiques, mélange de principes directeurs et de pratiques standard adoptés par les pouvoirs publics, de réglementations commerciales et d'observation volontaire reposant sur la défense des intérêts propres, se sont avérés très efficaces.

18. La production de débris résultant des missions organisées par les États-Unis a fortement diminué. Qui plus est, seuls deux objets lancés par les États-Unis depuis 1990 ont connu une fragmentation sur orbite. Dans les deux cas (deuxième étage Titan II et étage supérieur Pegasus XL), des enquêtes sérieuses ont été effectuées pour identifier la cause probable et des mesures préventives ont été adoptées avant la reprise de missions orbitales. En orbite terrestre basse et géosynchrone, on accorde une attention accrue à la mise au rebut des engins spatiaux et des étages supérieurs en fin de mission.