

Distr.: General  
18 February 2002  
Arabic  
Original: English



لجنة استخدام الفضاء الخارجي

في الأغراض السلمية

## الأبحاث الوطنية المتعلقة بالحطام الفضائي وسلامة الأجسام الفضائية التي تحمل مصادر الطاقة النووية على متنها والمشاكل المتصلة باستخدامها بالحطام الفضائي

مذكرة من الأمانة\*

إضافة

### المحتويات

الصفحة

|   |                                       |          |
|---|---------------------------------------|----------|
| ١ | ..... الردود الواردة من الدول الأعضاء | ثانياً - |
| ١ | ..... كندا                            |          |
| ٢ | ..... اليابان                         |          |

### ثانياً - الردود الواردة من الدول الأعضاء

#### كندا

١ - تدعم كندا مختلف الجهود المتصلة بمسألة الحطام الفضائي، والتي تركز أساساً على الحماية من الحطام في المدار والإزالة عند انتهاء العمر. وسيتضمن تصميم مكونات الساتل الكندي R ADARSAT-2 حماية إضافية ضد الحطام الفضائي، مثل حماية الألواح الشمسية. كما سيتضمن الساتل ما يقرب من ٥٠ كغ من الوقود لإخراجه من المدار عند انتهاء عمره المفيد (الذي يقدر بسبع سنوات).

\* تتضمن هذه الوثيقة معلومات وردت من الدول الأعضاء في الفترة الواقعة بين ٤ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١ و ٢٠ شباط/فبراير

.٢٠٠٢

وقد أدخل المعهد الرئيسي لوكالة الفضاء الكندية، وهو شركة MDA، حتى اعتبارات الحماية من الحطام في المدار ضمن المواصفات التي يطلبها من المتعهدين الفرعيين.

٢- ويجري أيضا العلماء الكنديون دراسات حول الأسديات، مع الاهتمام بشكل خاص بالعاصفة الشهابية التي حدثت في أواخر عام ٢٠٠١. والعلميون الكنديون منكبون في الوقت الحالي على تحديث نماذج الدراسات، ويأملون في أن تتاح لهم فرصة لإثبات دراساتهم ونظرياتهم خلال السنة القادمة. وحتى وقت قريب للغاية كانت تستخدم أجهزة رادار متنقلة لاستكمال هذه الدراسات، إلا أن جهازا للرادار في لندن (أونتاريو) أصبح متاحا الآن، وتوقع كندا أنهما ستستخدم هذا النوع من المعدات في المستقبل القريب لرصد الحطام في المدار.

٣- وشارك علماء كنديون أيضا في عملية رصد تحت صوتي لعملية رجوع في لوس ألأموس في الولايات المتحدة الأمريكية خلال عام ٢٠٠١. وباستخدام صيف من أجهزة القياس الأرضية يقيّم العلماء الضجيج المنخفض الترددات الذي يحدث وقت الرجوع. وقد نجح هذا النوع من المعدات في كشف رجوع مرحلة عليا من صاروخ "بروتون" فوق الولايات المتحدة في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١.

## اليابان

### أولاً- مقدمة

١- اتبعت المنظمات المتصلة بموضوع الفضاء في اليابان لها منسقا إزاء مسائل الحطام الفضائي وأنشأت لجنة الحطام الفضائي في عام ٢٠٠٠ من أجل معاونة حكومة اليابان في هذا الميدان. وتتألف اللجنة من خبراء من وكالات الفضاء ومعاهد البحوث والجامعات والمنظمات ذات الصلة. وهي تتضمن الهيئات التالية، على سبيل المثال لا الحصر: مختبر بحوث الاتصالات، معهد العلوم الفضائية والملاحة الجوية، منتدى الفضاء الياباني، جامعة كيوتو، جامعة كيوشو، مختبر الفضاء الجوي الوطني، المرصد الفلكي الوطني، الوكالة الوطنية للتنمية الفضائية.

٢- وتقوم اللجنة بدور أداة لتنسيق مدخلات اليابان في لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية التابعة للأمم المتحدة، ولجنتها الفرعية العلمية والتقنية، ولجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات المعنية بالحطام الفضائي.

٣- وهذه المذكرة، التي أعدها لجنة الحطام الفضائي إجابة على مذكرة شفوية من الأمين العام مؤرخة ٨ آب/أغسطس ٢٠٠١، تورد وصفا لحالة البحوث الوطنية حول موضوع الحطام الفضائي في اليابان حتى عام ٢٠٠١، بما في ذلك معلومات عن ممارسات اتبعت ثبتت فعاليتها في التقليل من إحدات الحطام الفضائي، وأخطار الارتطام بالحطام الفضائي والتحجيب.

### ثانياً- الممارسات الرامية إلى التقليل من إحدات الحطام الفضائي

٤- إدراكا أن إحدات الحطام الفضائي يلوّث البيئة الفضائية، تسعى الهيئات الأعضاء في لجنة الحطام الفضائي إلى تقليل الحطام الفضائي. فمثلا، وضعت الوكالة الوطنية للتنمية الفضائية (ناسدا) معيار تخفيف ضرر الحطام الفضائي (NA S D A STD-18) في عام ١٩٩٦، وطبّق هذا المعيار على النظم الفضائية الخاصة بالناسدا في مرحلتي التصميم والتشغيل.

٥- ومن بين التدابير المنصوص عليها في المعيار NASDA STD-18، تعد التدابير التالية الأكثر أهمية وفعالية في الوقت الراهن لتخفيف ضرر الحطام الفضائي:

- (أ) تحميل مصادر الطاقة المتبقية؛
- (ب) نقل السواتل الثابتة بالنسبة للأرض إلى مدار أكثر ارتفاعاً من أجل المحافظة على منطقة المدار الثابت بالنسبة للأرض، التي تفتقر إلى القوى الطبيعية اللازمة لإزالة الحطام الفضائي؛
- (ج) تصميم النظم الفضائية بهدف منع انفصال أجزائها أو طرحها أثناء التشغيل.
- والممارسات التي تتبعها الناسدا من أجل إدماج التدابير المذكورة في مهامها هي:

(أ) تحميل مصادر الطاقة المتبقية. اتخذت عدة تدابير بخصوص مركبة الإطلاق H - IIA، التي أنجزت رحلتها الأولى في آب/أغسطس ٢٠٠١، من أجل تحميل مصادر الطاقة المتبقية، مثل ما تم في حالة المركبة H-II A السابقة للمركبة H-II A. ومن أمثلة التدابير المتخذة بخصوص مرحلة H - IIA المدارية ما يلي: '١' حرق الدواسر المتبقية حتى نفاذها؛ '٢' تزويد البطاريات بمنافس من أجل تجنب الزيادات المفرطة في الضغط؛ '٣' تغطية حشوات أمر التدمير بمواد عازلة للوقاية من انفجارها نتيجة للتسخين الشمسي؛ '٤' فصل مصدر القدرة عن أجهزة استقبال أمر التدمير بعدما لم تعد لازمة مباشرة. وفي السواتل، تفرغ الدواسر المتبقية بعد مناورات التخلص، وتغلق خطوط شحن البطاريات، وتفرغ البطاريات كلية؛

(ب) نقل السواتل الثابتة بالنسبة للأرض إلى مدارات أكثر ارتفاعاً. أعيد وضع سواتل ثابتة بالنسبة للأرض في مدار أكثر ارتفاعاً من المدار الثابت بالنسبة للأرض عند انتهاء تشغيلها. وفيما يتعلق بساتل الاختبارات الهندسية (ET S - 8)، وهو ساتل تابع لناسدا تقرر إطلاقه إلى مدار ثابت بالنسبة للأرض بعد بضعة سنوات، تعتمزم الناسدا ضمان مسافة لتغيير المدار تبلغ ٣٠٠ كم، تمشياً مع توصية من لجنة التنسيق المشتركة بين الوكالات المعنية بالحطام الفضائي؛

(ج) تجنب انفصال الأجزاء وطرحها. صُممت المرابط، بما في ذلك قواطع المسامير وأحزمة القمط بحيث لا تُفصل أو تُطرح أثناء التشغيل.

٦- في الدورة السادسة والثلاثين للجنة الفرعية العلمية والتقنية المعقودة في عام ١٩٩٩، اقترحت اليابان دراسة موضوع وضع وثيقة أساسية دولية بشأن التحكم في إحداه الحطام الفضائي. ورغم أن الاقتراح سحب فيما بعد، تعمل لجنة التنسيق المشتركة حالياً على وضع مبادئ توجيهية لتخفيف ضرر الحطام الفضائي على غرار ذلك. وشاركت اليابان بالكثير في أعمال فريق الدراسة المعني بصوغ هذه المبادئ التوجيهية، والتي أوشك الوصول إلى توافق في الآراء بشأنها. وسوف يعتمد أعضاء لجنة التنسيق المشتركة المبادئ التوجيهية في عام ٢٠٠٢ وستعرض على اللجنة الفرعية العلمية والتقنية في عام ٢٠٠٣.

## ثالثاً- الرصد والنمذجة

٧- يعد الرصد والنمذجة من بين المسائل الهامة ذات الصلة بموضوع الحطام الفضائي. ويرد فيما يلي وصف للتطورات الحاصلة في اليابان في هذين المجالين:

## ألف - الرصد

- ٨- خلال السنوات العشر الماضية، شارك رادار جامعة كيوتو لدراسة طبقات الغلاف الجوي الوسطى والعلية في تجربة بغرض وضع نموذج لتوزيع ارتفاع الحطام وتقدير أشكال الحطام.
- ٩- وإضافة إلى رادار دراسة طبقات الغلاف الجوي الوسطى والعلية يجري تشييد مرافق للرصد البصري والراداري في اليابان. وسيستخدم المرفق البصري، وهو مركز بيساي للمراقبة الفضائية، لقياس الحطام على ارتفاعات شاهقة، وسيكون قادراً على رصد حطام يبلغ قطره ٥٠ سم في المدار الثابت بالنسبة للأرض. وقد نجح المرصد، الذي يجري حالياً تجارب سابقة للتشغيل، في رصد شدة تقارب السوائل الثابتة بالنسبة للأرض وفي تأكيد المدار النهائي للمرحلة المدارية للساتل H - IIA.
- ١٠- والنظام الراداري في مركز كاميسايارا للمراقبة الفضائية، الذي سيبدأ تشغيله في عام ٢٠٠٤، سيكون قادراً على قياس قطعة من الحطام يبلغ قطرها متراً واحداً على مدى ٦٠٠ كم ليلاً ونهاراً، وعلى تتبّع ١٠ أجسام في آن واحد.
- ١١- وسيتمّ استكمال هذه النظم اليابان من المشاركة في التعاون الدولي من أجل تحسين فهم بيئة الحطام الفضائي.

## باء- النمذجة

- ١٢- أجريت دراسة في جامعة كيوشو تناولت نمودجا للحطام في المدار القريب الثابت بالنسبة للأرض. وستحدث زيادة مطردة في هذا الحطام الفضائي لأن المنطقة تفتقر إلى القوى الطبيعية اللازمة لإزالة هذه الأجسام. وتبين الدراسة أنه يمكن إيقاف الزيادات في الحطام الفضائي مستقبلاً إلى حد كبير بمنع تحطم المراحل العلية والسوائل.

## رابعاً- أخطار الارتطام بالحطام الفضائي والتحجيب

- ١٣- تتخذ بالفعل تدابير للوقاية من الارتطام بالحطام الفضائي في البعثات الفضائية المأهولة اليابانية. فتتضمن وحدة الاختبارات اليابانية، وهي جزء من محطة الفضاء الدولية، واقبات مثل مصدّات تحجيبية وطبقات من المواد النسيجية بين الجدران الداخلية المضغوطة والجدران الخارجية.
- ١٤- ويبحث مختبر الفضاء الجوي الوطني طبيعة الحطام في المدار الأرضي المنخفض الذي يرتطم بمركبات فضائية بسرعات تبلغ عشرة كيلومترات في الثانية. وتحققاً لهذا الغرض، طوّر المختبر نظاماً للإطلاق فائق السرعة يعتمد على حشوات مدبّبة مخروطية الشكل وقاعدة بيانات عن الارتطام وبرنامح حاسوبي للمحاكاة بالغ الدقة. ويقوم معهد العلوم الفضائية والملاحة الجوية ببحوث مماثلة بالمشاركة مع المختبر باستخدام نظام مدفع سيكّة.
- ١٥- وأجرى مختبر الفضاء الجوي تحليلاً لاحقاً للطيران للوحدة الطائرة اليابانية وهي منصة قابلة للاستخدام تكرر، عقب استرجاعها بعد عشرة أشهر في مدار أرضي منخفض. وأعد المختبر قاعدة بيانات موثّقة لأدلة على وقوع اصطدامات وقدّر منشأ الجسيمات المرتطمة (من صنع الإنسان أو طبيعي)، من الصفات الكيميائية لمتخلفاتها. وأعد أيضاً قاعدة بيانات للمعايرة لتقدير الصفات الفيزيائية للجسيمات المرتطمة. وأتيحت جميع البيانات التي حصل عليها حتى الآن للباحثين في كل أنحاء العالم بواسطة الانترنت.