



Assemblée générale

Distr. limitée
30 octobre 2012
Français
Original: anglais et russe

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique Sous-Comité scientifique et technique Cinquantième session

Vienne, 11-22 février 2013

Point [...] de l'ordre du jour provisoire*

Utilisation de sources d'énergie nucléaire dans l'espace

Déclaration commune des représentants de l'Agence spatiale russe et de la Société nationale de l'énergie atomique "Rosatom" au séminaire du Sous-Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique sur le Cadre de sûreté pour les applications de sources d'énergie nucléaire dans l'espace: applications en cours et prévues, et défis**

1. Il est dit dans le Cadre de sûreté des Nations Unies pour les applications de sources d'énergie nucléaire dans l'espace que, "en l'état actuel des connaissances et des possibilités, les sources d'énergie nucléaire sont le seul moyen viable d'alimenter en énergie certaines missions spatiales et d'en renforcer considérablement d'autres. Plusieurs missions en cours ou prévisibles ne seraient pas possibles sans l'utilisation de sources d'énergie nucléaire."
2. Les experts russes souscrivent pleinement à ce point de vue et estiment nécessaire de souligner le rôle particulier des réacteurs nucléaires de puissance pour le développement futur de l'exploration spatiale. Au siècle dernier, l'Union des Républiques socialistes soviétiques (URSS) et les États-Unis d'Amérique ont mis au point de tels réacteurs, qui ont été utilisés avec succès dans l'espace jusqu'à la fin des années 1980.
3. Les experts russes estiment que l'utilisation de réacteurs nucléaires de puissance dans l'espace sur la base des technologies les plus récentes ainsi que la

* A/AC.105/C.1/L.[...].

** Le présent document se fonde sur le document de séance A/AC.105/C.1/2012/CRP.6.



mise au point de propulseurs nucléaires sont essentiels pour relever les défis actuels et futurs dans l'espace proche et lointain et développer l'exploration spatiale au XXI^e siècle.

4. Dans l'espace, les réacteurs nucléaires de puissance offrent les principaux avantages suivants par rapport à l'énergie solaire:

a) La production d'électricité ne dépend pas de la lumière disponible en orbite, de l'orientation du véhicule spatial ou de la distance qui le sépare du soleil, ce qui rend possibles des missions dans l'espace lointain;

b) Une alimentation électrique de puissance élevée peut être assurée à bord des véhicules spatiaux;

c) Des propulseurs à plasma à haut rendement peuvent être utilisés;

d) Il serait possible de passer à des systèmes de transport spatial modernes économiques et à haut rendement énergétique.

5. Compte tenu de ce qui précède et conformément à une décision prise par la Commission présidentielle pour la modernisation et le développement technologique de l'économie russe, un projet novateur visant à réaliser un module d'énergie de transport (TEM) comprenant un propulseur nucléaire d'une puissance de l'ordre du mégawatt est en cours d'exécution dans le cadre d'une coopération entre un groupe d'entreprises russes dirigé par l'Agence spatiale russe (Roscosmos) et l'entreprise nucléaire d'État "Rosatom".

6. Les phases principales du projet sont les suivantes:

a) Réalisation des études de conception préliminaires du propulseur nucléaire et du TEM en 2012;

b) Préparation du TEM pour les vols d'essai en 2018.

7. Le TEM apportera une solution efficace à un large éventail de problèmes pratiques majeurs et contribuera ainsi à l'exploration et aux sciences spatiales et au progrès socio-économique.

8. Ce projet met à profit la vaste expérience que la Fédération de Russie a acquise en construisant et en exploitant de façon sûre des réacteurs nucléaires spatiaux de première génération utilisant des convertisseurs thermoélectriques (dans le cas des réacteurs Buk) et thermo-ioniques (dans le cas des réacteurs Topaz) pour convertir l'énergie thermique en énergie électrique.

9. Deux satellites Plasma-A équipés d'un réacteur Topaz d'une puissance de 5 kilowatts électriques et de propulseurs électriques ont été placés sur orbite en 1987.

10. Dès les années 1960, quand elle a commencé à travailler sur des véhicules spatiaux équipés de réacteurs nucléaires de première génération, la Russie a mis au point des solutions pour garantir la sûreté nucléaire et radiologique lors de l'exploitation.

11. Ces solutions ont ensuite été approuvées par le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique et incorporées aux Principes relatifs à l'utilisation de sources d'énergie nucléaire dans l'espace que l'Assemblée générale a adoptés en 1992.

12. Lors des travaux visant à garantir la sûreté d'exploitation des réacteurs nucléaires spatiaux, des méthodes ont été élaborées et en partie mises en œuvre pour isoler ceux-ci de la biosphère terrestre et en assurer la dispersion dans l'éventualité d'un retour accidentel sur Terre.
13. Il convient de noter que la Fédération de Russie a également de l'expérience en ce qui concerne la construction de sources d'énergie radio-isotopiques et leur exploitation sûre à bord de véhicules spatiaux. Une telle source a été utilisée à bord du laboratoire mobile lunaire Lunokhod. Les experts russes ont trouvé des solutions pour garder intactes toutes les ampoules contenant les matières radio-isotopiques en cas de retour accidentel de la source sur Terre à la deuxième vitesse cosmique (vitesse de libération).
14. Les experts russes mettent au point le prototype de TEM et de propulseur nucléaire d'une puissance de l'ordre du mégawatt en se conformant pleinement aux recommandations internationales relatives aux sources d'énergie nucléaire dans l'espace. Leurs activités concernant la construction du TEM sont également menées en conformité avec la législation fédérale, notamment la Loi sur les activités spatiales, la Loi sur l'utilisation de l'énergie atomique, la Loi sur la protection du public contre les rayonnements, la Loi sur la protection de l'environnement, la Loi sur l'évaluation de l'environnement et les textes réglementaires tels que les normes de sûreté radiologique et les règles sanitaires de base en matière de sûreté radiologique.
15. L'ensemble des lois et des règlements de la Fédération de Russie relatifs à l'utilisation de l'énergie atomique sont entièrement conformes aux instruments internationaux.
16. Deux instruments qui ont été élaborés par le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique et approuvés par l'Assemblée générale pour garantir la sûreté des applications nucléaires dans l'espace revêtent une importance particulière: les Principes relatifs à l'utilisation de sources d'énergie nucléaire dans l'espace et le Cadre de sûreté pour les applications de sources d'énergie nucléaire dans l'espace.
17. Bien qu'ayant seulement valeur de recommandations, ces instruments ont été strictement respectés par les experts russes pour le développement du prototype de TEM et de propulseur, conformément aux prescriptions techniques du projet.
18. Dans le Cadre de sûreté, il est indiqué que "les applications prévisibles de sources d'énergie nucléaire dans l'espace comprennent ... les systèmes de réacteurs nucléaires de puissance et de propulsion". En conséquence, la mise au point du TEM, qui contient un générateur nucléaire conçu pour propulser le véhicule spatial et alimenter tous ses systèmes, est pleinement conforme aux recommandations pertinentes de l'ONU.
19. Les travaux de construction du TEM sont menés en pleine conformité avec l'objectif fondamental de sûreté énoncé en ces termes dans le Cadre de sûreté: "L'objectif fondamental de sûreté consiste à protéger les populations et l'environnement de la biosphère terrestre des dangers potentiels associés aux phases de lancement, d'exploitation et de fin de service opérationnel des applications de sources d'énergie nucléaire dans l'espace."

20. Les recommandations énoncées dans le Cadre de sûreté pour satisfaire à cet objectif fondamental de sûreté sont réparties en trois catégories:
- Recommandations à l'intention des gouvernements;
 - Recommandations à l'intention du personnel d'encadrement des organisations menant des missions spatiales dans le cadre desquelles des sources d'énergie nucléaire sont utilisées;
 - Recommandations techniques.
21. Les responsabilités gouvernementales consistent notamment à définir des politiques, des prescriptions et des procédures en matière de sûreté, à les faire respecter, à veiller à ce que le recours à une source d'énergie nucléaire dans l'espace se justifie de façon acceptable au regard des autres choix potentiels, à établir une procédure d'autorisation pour le lancement des missions et à pourvoir à la préparation et à la conduite des interventions d'urgence.
22. Dans le contexte des travaux de développement du TEM et du propulseur nucléaire et compte tenu des dispositions des instruments internationaux applicables, il est actuellement procédé à la mise à jour de la réglementation nationale en vigueur en Fédération de Russie, à savoir:
- Les dispositions générales relatives à la sûreté des générateurs nucléaires spatiaux;
 - Les règles de sûreté nucléaire applicables aux générateurs nucléaires spatiaux;
 - Les règles de santé publique visant à garantir la sûreté radiologique des sources d'énergie nucléaire dans l'espace;
 - Les prescriptions relatives au contenu des rapports d'évaluation de la sûreté des générateurs nucléaires spatiaux.
23. Il est précisé dans le Cadre de sûreté que la direction des organisations concernées par les applications des sources d'énergie nucléaire dans l'espace doit respecter les politiques, prescriptions et procédures de sûreté gouvernementales afin que l'objectif fondamental de sûreté soit atteint.
24. Il incombe notamment à la direction de ces organisations de s'assurer que les ressources nécessaires pour garantir la sûreté sont disponibles, de promouvoir une solide culture de sûreté à tous les niveaux de l'organisation et de donner rapidement au public des informations pertinentes et exactes.
25. Les mesures requises pour satisfaire à ces exigences ont été prises, notamment en mettant en place un conseil composé des chefs des entreprises participant au projet de TEM et un groupe de travail chargé de coordonner les activités relatives à l'adoption de solutions techniques pour garantir la sûreté nucléaire et radiologique pendant la construction et l'exploitation du TEM.
26. Ces groupes sont composés d'éminents experts de tous les organismes participant au projet. Le public est informé rapidement par les médias.
27. Les recommandations du Cadre de sûreté concernant la nécessité de prendre en considération la sûreté nucléaire dès le stade de la conception et du développement et tout au long des phases de la mission constituent les principes de base des travaux

en cours en Fédération de Russie pour mettre au point le TEM et son propulseur électronucléaire.

28. Lors de la conception du TEM et de ses éléments constitutifs, de la réalisation des essais et de l'évaluation de la sûreté nucléaire et radiologique, il sera tenu compte de l'expérience acquise en matière de développement de moteurs-fusées nucléaires et de dispositifs électronucléaires de la génération précédente.

29. On ne fera pas diverger le réacteur nucléaire de propulsion avant que le TEM n'ait atteint une orbite opérationnelle suffisamment haute ou ait été placé sur une trajectoire interplanétaire. Le réacteur est construit de manière à rester dans un état sous-critique tant qu'il n'est pas sur son orbite opérationnelle ou sur une trajectoire interplanétaire, afin de parer à l'éventualité d'incidents tels que l'explosion du lanceur, la rentrée du réacteur dans l'atmosphère, sa chute sur le sol ou dans l'eau, son immersion ou la pénétration d'eau dans son cœur.

30. Différentes options faisant appel à un dispositif spécial sont à l'étude pour le désorbitage du TEM au cas où on ne parviendrait pas à placer celui-ci sur une orbite sûre d'un point de vue radiologique.

31. Le choix de l'altitude de l'orbite initiale du TEM sur laquelle le réacteur nucléaire commencera à fonctionner est conforme aux lignes directrices visant à assurer le plus haut niveau de sûreté possible. Au stade actuel de la conception du TEM et de son propulseur électronucléaire, une orbite suffisamment haute a été choisie comme orbite initiale et comme orbite de retour en cas d'exploitation en mode de transfert interorbital. La sûreté d'exploitation s'est donc vu accorder la priorité sur l'efficacité opérationnelle.

32. Il ressort d'une analyse préliminaire que l'altitude minimale de l'orbite du TEM doit se situer au-dessus de la zone comprise entre 800 et 1 000 kilomètres, c'est-à-dire celle où la densité des débris spatiaux proches de la Terre est la plus forte. Par conséquent, afin de respecter les lignes directrices visant à réduire le plus possible la probabilité de collisions avec d'autres objets spatiaux, des altitudes comprises entre 1 200 et 2 000 km sont considérées comme étant le minimum envisageable pour les vols du TEM.

33. Il a été mis au point un système qui élimine tout risque pour l'ensemble de la population de la Terre en cas d'utilisation du TEM dans un véhicule de transfert interorbital ayant pour mission de placer une charge utile en orbite géostationnaire. Pour une telle utilisation, l'altitude minimale de l'orbite opérationnelle du véhicule de transfert ne doit pas être inférieure à 1 200 km. Il est possible d'éviter les collisions entre le TEM et des objets immatriculés qui constituent des débris spatiaux en tout point du parcours à destination et en provenance de l'orbite géostationnaire en choisissant la date de lancement et la trajectoire de transfert interorbital du TEM, et en exécutant des manœuvres d'évitement à l'aide des dispositifs de propulsion de bord. Une fois que la charge utile finale a été placée en orbite géostationnaire, le TEM est envoyé sur une orbite de rebut située entre 300 et 500 km au-dessus de l'orbite géostationnaire, ce qui élimine pratiquement le risque que le TEM retombe sur Terre.

34. La protection de l'espace proche de la Terre est l'un des principaux défis pour garantir la sûreté des sources d'énergie nucléaires spatiales de nouvelle génération, en raison des performances nettement plus élevées de ces sources (dont la puissance

et la durée de vie opérationnelle ont été multipliées par dix), de l'augmentation du nombre d'objets dans cet espace et de la sensibilité accrue de leurs équipements.

35. Les prescriptions relatives à la pollution de l'espace imputable aux rayonnements émis par le réacteur ou ses produits ou composants radioactifs n'ont pas encore été établies. Les émissions de rayonnement du réacteur ou de ses composants en mode opérationnel ou à l'arrêt doivent être telles que les risques pour les missions spatiales actuelles et futures soient réduits au minimum. En ce qui concerne les types de rayonnements émis par le réacteur qui présentent un risque de pollution dans l'espace, les émissions de positons, qui peuvent conduire à la formation de ceintures artificielles de rayonnement autour de la Terre, doivent être prises en considération. Il est nécessaire de mener des travaux de recherche sur la base desquels devront être élaborées des prescriptions relatives aux niveaux acceptables de pollution radioactive dans l'espace proche de la Terre.

36. Protéger les équipages des véhicules spatiaux habités contre les effets des sources d'énergie nucléaire dans l'espace constitue également un défi.

37. Enfin, s'agissant des vols d'engins spatiaux équipés de TEM prévus à destination d'autres installations spatiales, il est nécessaire de veiller à protéger l'espace proche de ces installations des effets négatifs potentiels des sources d'énergie nucléaire.

38. Les experts russes sont prêts à participer à des discussions et à l'élaboration de solutions concernant ces problèmes ainsi que d'autres questions qui pourront se poser au sujet de la sûreté des réacteurs nucléaires de puissance dans l'espace au XXI^e siècle.

Conclusion

39. La Fédération de Russie a mis en place, pour garantir l'utilisation sûre des véhicules spatiaux dotés de sources d'énergie nucléaire, un système conforme aux exigences internationales.

40. Conformément aux recommandations de l'ONU, des textes réglementaires sont actuellement élaborés au niveau de l'État et du secteur spatial pour assurer l'utilisation sans danger de TEM dotés de propulseurs nucléaires d'une puissance de l'ordre du mégawatt.

41. Le projet de construction d'un TEM doté d'un tel système de propulsion est exécuté dans le respect de toutes les dispositions techniques de sûreté recommandées par l'ONU et prescrites par la réglementation applicable en Fédération de Russie.

42. Parallèlement à la mise au point du TEM, on s'emploie à cerner les nouveaux problèmes éventuels se rapportant à l'utilisation sûre des sources d'énergie nucléaire dans l'espace et à les analyser plus avant.