



Assemblée générale

Distr. limitée
6 décembre 2013
Français
Original: anglais

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Sous-Comité scientifique et technique

Cinquante et unième session

Vienne, 10-21 février 2014

Point 13 de l'ordre du jour provisoire*

Utilisation de sources d'énergie nucléaire dans l'espace

Définition de la structure d'organisation qui met en œuvre une application de source d'énergie nucléaire**

Document présenté par les États-Unis d'Amérique

Résumé

Les travaux récents que le Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a menés avec l'Agence internationale de l'énergie atomique ont produit un cadre de sûreté type de base qui aide, des points de vue gouvernemental, managérial et technique, à créer des cadres de sûreté intergouvernementaux nationaux et internationaux. Ce cadre, tout en étant très général, fournit à la fois un "terrain commun" qui facilitera la mise en place de la structure d'organisation d'une mission multilatérale et une référence qui permettra de mesurer l'efficacité des structures et des procédures propres à la mission proposée.

I. Introduction

1. En plus des États-Unis et d'un autre État membre qui possède des décennies d'expérience des applications de sources d'énergie nucléaire, au moins deux États membres de la Commission et une organisation intergouvernementale internationale se sont lancés dans la conception de sources d'énergie nucléaire et/ou d'applications

* A/AC.105/C.1/L.332.

** Le présent document se fonde sur le document de séance A/AC.105/C.1/2014/CRP.3 (à venir).



de ces sources. Ce faisant, tous ont indiqué leur intention de mettre en œuvre le Cadre de sûreté pour les applications de sources d'énergie nucléaire dans l'espace¹, élaboré et approuvé conjointement par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et le Sous-Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique en 2009. Les États-Unis, qui soutiennent fermement ce Cadre, l'ont déjà intégralement mis en œuvre.

2. Le Cadre de sûreté fournit aux États membres et aux organisations intergouvernementales internationales qui conçoivent des sources d'énergie nucléaire et/ou des applications de ces sources trois types d'orientations: gouvernementales, managériales et techniques. Les premières portent sur la mise en place des politiques, sur les critères et procédures à appliquer pour s'assurer que la sûreté bénéficie d'une priorité élevée dans les phases de développement, d'exploitation et de fin de service opérationnel d'une source d'énergie nucléaire et/ou d'une application correspondante, sur la justification du bien-fondé du développement et/ou de l'application d'une source d'énergie nucléaire, sur l'autorisation du lancement et de l'exploitation d'une application de source d'énergie nucléaire, et sur l'élaboration et la mise en œuvre de plans d'urgence et d'intervention pour toute application de source d'énergie nucléaire. Les deuxièmes portent sur les responsabilités qu'assume, en matière de sûreté, l'organisation qui met en œuvre une application de source d'énergie nucléaire, soulignant que la sûreté doit être intégrée dans la structure et la culture de cette organisation. Les troisièmes établissent les critères de compétence pour ce qui est de la sûreté nucléaire, de l'intégration de la sûreté dans les procédures de conception et de développement, de l'évaluation des risques et de l'atténuation des effets potentiels d'accidents.

3. Lors des dernières sessions du Sous-Comité, certains éléments des orientations gouvernementales et managériales du Cadre de sûreté ont été identifiés comme posant des problèmes. Un État membre a estimé que c'était le cas de la procédure d'autorisation du lancement, le Cadre de sûreté ne traitant pas explicitement du cas où l'État de lancement et l'État responsable de l'élaboration et de l'exploitation de l'application d'une source d'énergie nucléaire diffèrent, ni de la façon dont les activités de préparation et d'intervention d'urgence seraient coordonnées lorsqu'une application de source d'énergie nucléaire survolerait un pays qui ne participerait pas à la mission. Une organisation intergouvernementale internationale a exprimé une opinion semblable à propos de l'organisation ou des organisations chargée(s) de la planification d'urgence et des interventions. Elle a ajouté que dans une mission qui associait plusieurs États, il était difficile de définir l'organisation qui assume la responsabilité première de la sûreté, et de répartir les responsabilités pour ce qui est d'autoriser, d'approuver ou de conduire la mission.

¹ A/AC.105/934.

II. Définition de l'organisation qui conduit une mission comportant une source d'énergie nucléaire: clef de la mise en œuvre du Cadre de sûreté pour les missions multilatérales

4. Toutes les missions multilatérales, qu'elles impliquent ou non la conception et l'exploitation conjointes de systèmes spatiaux, de sous-systèmes, d'instruments et/ou de systèmes au sol, exigent, pour garantir un déroulement efficace et sûr, la conclusion d'accords d'interface entre les organisations participantes. Le moment du cycle de vie d'une mission auquel la participation multilatérale commence détermine généralement la mesure dans laquelle les responsabilités, la structure et les procédures de la mission ont été mises en place. Si, par exemple, elle commence dans la phase d'étude conceptuelle, tous les participants à la mission peuvent activement contribuer à définir les structures, les responsabilités et les procédures de la mission. Si, en revanche, elle se produit à la fin de la phase d'élaboration de la mission, le nouveau participant multilatéral se verra probablement présenter une structure de gestion, des procédures techniques et des interfaces de communication déjà formalisées.

5. La mise en œuvre du Cadre de sûreté, essentielle pour assurer la sûreté des applications de sources d'énergie nucléaire, n'exige pas pour autant de remplacer les structures ou procédures généralement mises en place pour les missions multilatérales qui n'utilisent pas de telles sources. Si des prescriptions de sûreté des sources d'énergie nucléaire (mise en place d'une culture de sûreté nucléaire, par exemple) existent au stade initial de la conception d'une mission, la définition de l'organisation qui conduira la mission intégrera cette sûreté. Même une mission multilatérale qui envisagerait d'ajouter une application de source d'énergie nucléaire une fois lancée la phase d'élaboration de la mission se heurterait à un problème similaire à celui que poserait l'ajout d'un sous-système ou instrument spatial qui ne faisait pas partie du plan initial. Dans ce cas, on disposerait immédiatement, pour évaluer l'impact de la source d'énergie nucléaire sur le concept initial et inversement, de procédures d'examen technique et de gestion de configuration. Des prescriptions nouvelles ou modifiées seraient définies et l'on pourrait, au besoin, modifier l'organisation et le déroulement de la mission, ainsi que ses participants et leurs responsabilités respectives.

6. Le point essentiel, ici, est qu'il faut que les pays et les organisations intergouvernementales internationales qui envisagent ou lancent des applications de sources d'énergie nucléaire intègrent la sûreté de ces sources dans leurs structures et procédures. Le Cadre de sûreté facilite grandement ce processus en identifiant les prescriptions qu'il faut inclure.

7. Au plus haut niveau, l'objectif du Cadre de sûreté, qui est de 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", est le point central pour ce qui est de définir les politiques, les prescriptions et les procédures de sûreté. Sur le plan technique, le Cadre précise qu'il faut que les procédures d'autorisation et d'approbation d'une mission s'appuient sur une capacité de conception, d'essai et d'analyse de la sûreté appliquée à la source d'énergie nucléaire, à l'engin spatial, au

système de lancement, à la conception de la mission et aux règles de vol. Il précise également qu'il faut maintenir cette capacité tout au long de la mission et viser à définir rigoureusement les conditions normales d'exploitation de la source et les scénarios d'accidents potentiels, à comprendre les conséquences de ces accidents, et à identifier et évaluer les moyens techniques qui pourraient réduire les risques pour la population et l'environnement.

8. Ces orientations techniques comprennent des prescriptions et des critères qui peuvent être incorporés aux structures et procédures existantes d'organisation, de prescription et d'examen technique de la mission. Dans la mesure où les procédures classiques (sans source d'énergie nucléaire) d'autorisation et d'approbation ne font pas appel aux organismes publics ou fonctionnaires chargés de répondre à l'éventail des besoins potentiels ou des questions liés à la sûreté nucléaire, il faudra que les administrateurs de la mission identifient les organisations capables d'assumer le volet "sûreté nucléaire" de la procédure d'autorisation du lancement. On pourra ainsi rapidement identifier et intégrer ces nouvelles organisations (normalement pas associées à la conception de la mission et de son lancement) et les prescriptions et procédures à ajouter aux structures, prescriptions et procédures d'une mission classique.

III. Le développement, le lancement et l'exploitation d'une application de source d'énergie nucléaire créent autant de responsabilités en matière de sûreté

9. Le Cadre de sûreté souligne qu'il existe, dans tous les volets et phases d'une application de source d'énergie nucléaire, d'importantes considérations de sûreté:

La logique qui sous-tend la réalisation de l'objectif de sûreté visé devrait consister à réduire au niveau aussi bas que raisonnablement possible les risques liés aux opérations normales et à d'éventuels accidents en incorporant dans les processus de conception et de développement des considérations de sûreté portant sur l'intégralité de l'application d'une source d'énergie nucléaire dans l'espace (c'est-à-dire la source d'énergie nucléaire dans l'espace, l'engin spatial, le système de lancement, la conception de la mission et les règles de vol). La sûreté nucléaire devrait intervenir dès le stade de la conception et du développement, et tout au long des phases de la mission.

10. Le développeur de la source d'énergie nucléaire et celui de l'application correspondante ont tous deux le devoir d'optimiser la sûreté nucléaire. Le premier peut concevoir des éléments de sûreté intrinsèques qui permettront à la fois de limiter, dans toute la mesure raisonnable, les expositions professionnelles pendant la production et l'intégration de la source à l'engin spatial, et de réduire la probabilité, la quantité et l'impact environnemental d'un rejet potentiel de carburant. Le second, lui, peut modifier et optimiser la conception et/ou l'intégration de l'engin spatial et de la mission pour gérer les expositions professionnelles, atténuer ou réduire la probabilité ou la gravité de défaillances qui pourraient entraîner des rejets de carburant, et réduire les risques que pourrait courir le confinement du carburant lors du pré-lancement, du lancement ou d'accidents de mission. Le lanceur, enfin, peut atténuer ou réduire la probabilité ou la gravité d'accidents de pré-lancement ou de

lancement qui pourraient compromettre le confinement du carburant en accroissant la fiabilité du lanceur et en ajoutant des systèmes de sûreté et/ou des règles de vol qui réduisent la probabilité ou la gravité de rejets potentiels de carburant lors d'accidents de lancement.

IV. Les accords multilatéraux, instruments d'attribution des responsabilités pour ce qui est de la sûreté des sources d'énergie nucléaire

11. Compte tenu de la diversité potentielle des sources d'énergie nucléaire, des engins spatiaux et des modèles et configurations de mission et de lancement (dont nombre sont uniques), il n'est pas immédiatement apparent ou évident de déterminer avec confiance les principales menaces qui pèsent sur le confinement du carburant. Invariablement, la probabilité de faire une erreur croît lorsqu'un élément de l'équipe fait, sur un autre élément de la mission, des hypothèses dont il n'a pas vérifié la validité avec l'autre équipe. En conséquence, tous les participants à une mission qui comporte une application de source d'énergie nucléaire assument un certain degré de responsabilité pour sa sûreté. Cette caractéristique des missions qui comportent des sources d'énergie nucléaire doit être prise en compte en intégrant des considérations de sûreté nucléaire dans les instruments qui régissent les missions multilatérales. Il faut, par exemple, que les participants acceptent explicitement d'appuyer, lorsqu'il y a lieu, la définition et la satisfaction des prescriptions de sûreté nucléaire de la mission et les critères qui sont incorporés dans ses structures d'organisation et de prescription et dans ses procédures d'examen technique.

12. Le Cadre de sûreté fait explicitement sienne cette approche, précisant que pour les missions multinationales ou multiorganisations, il faut que les instruments répartissent clairement les responsabilités pour ce qui est "de définir des politiques, des prescriptions et des procédures de sûreté, de les faire respecter, de 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, d'établir une procédure d'autorisation formelle pour le lancement de la mission, et de préparer et mettre en œuvre des interventions en cas d'urgence".

Expérience acquise par les États-Unis en matière d'applications de sources d'énergie nucléaire comportant des contributions multilatérales

13. Bien que n'étant pas aussi complexes que les missions multilatérales potentielles qu'étudient actuellement d'autres États membres et organisations intergouvernementales internationales, les applications de sources d'énergie nucléaire que les États-Unis ont mises et mettent en œuvre avec des partenaires multinationaux ont associé ou associent, par nature, de multiples organismes gouvernementaux: la National Aeronautics and Space Administration (NASA) est responsable de l'engin spatial et de la mission, le Département de l'énergie fournit la source d'énergie nucléaire, le Département de la défense contrôle la sûreté du lanceur et le périmètre de lancement, et l'Agence de protection de l'environnement

est chargée de superviser les activités de nettoyage en cas d'accident qui libérerait du carburant.

14. Bien que chaque organisme soit indépendant, tous collaborent étroitement à la réussite de la mission, considérée comme un tout, appliquant les prescriptions et les procédures établies. Dans la phase de conception et de développement de la mission, par exemple, la NASA, le Département de l'énergie et le Département de la défense participent à des opérations au sol et à des groupes qui sont formellement intégrés à la structure et aux procédures d'examen et d'approbation des aspects pratiques et techniques de la mission. En outre, les quatre organismes coopèrent au sein d'un comité ad hoc interinstitutions d'examen de la sûreté nucléaire qui évalue cette dernière en sus – ce qui est propre aux missions qui utilisent des sources d'énergie nucléaire – de la procédure d'autorisation du lancement applicable aux missions classiques, sans source de ce type.

15. Chaque fois, les partenaires internationaux des missions que les États-Unis ont menées à l'aide de sources d'énergie nucléaire ont contribué à des sous-systèmes de l'engin spatial, à des composants et/ou à des instruments scientifiques construits selon des prescriptions établies par des documents de contrôle d'interface. Ces documents ont été définis, examinés et approuvés de façon à garantir que les contributions internationales ne créent pas d'accident crédible ou important ou de menace pour le confinement des sources en situation normale ou en cas d'accident. Grâce à cela, les procédures d'autorisation du lancement appliquées aux États-Unis pour les missions qui utilisent des sources d'énergie nucléaire n'ont pas eu besoin d'associer directement les partenaires internationaux aux analyses de sûreté ou aux procédures d'approbation. En outre, les procédures d'examen technique classique garantissant qu'aucune menace crédible pour le confinement de la source d'énergie nucléaire n'a été créée par la contribution du partenaire étranger, les États-Unis ont pu garantir les contributeurs étrangers contre les accidents de lancement impliquant des rejets de carburant.

V. L'infrastructure des missions qui n'utilisent pas de source d'énergie nucléaire, clef d'une mise en œuvre efficace de la sûreté de ces sources

16. L'histoire des applications de sources d'énergie nucléaire conçues par les États-Unis, qui couvre plus de 50 ans, a démontré qu'on peut mettre en œuvre un cadre de sûreté nucléaire efficace en utilisant et renforçant les structures, les prescriptions et les procédures applicables aux missions qui n'utilisent pas de source d'énergie nucléaire.

17. Les États-Unis n'ont mené des missions comportant des sources d'énergie nucléaire qu'une ou deux fois environ par décennie. À un rythme aussi faible, il serait extrêmement difficile et coûteux de créer et de maintenir, pour ces missions, une infrastructure efficace distincte de celle utilisée pour les missions qui n'utilisent pas de sources de ce type.

18. Les États-Unis ont donc créé, pour les missions qui utilisent des sources d'énergie nucléaire, une infrastructure limitée, principalement en renforçant certains aspects de celle utilisée pour les missions qui ne comportent pas de telles sources.

Dans le contexte du Cadre de sûreté, par exemple, les États-Unis ne modifient pas l'organisation de base d'une mission parce que celle-ci comporte une application de source d'énergie nucléaire. Au lieu de cela, on renforce les moyens techniques dans certains domaines pour informer comme il convient les concepteurs et procéder à une analyse de sûreté nucléaire en s'appuyant sur les capacités existantes.

19. En ce qui concerne la fiabilité du système de lancement et les effets de défaillances, par exemple, l'analyse et la modélisation s'appesantissent encore davantage sur les environnements physiques créés par un accident de lancement et la séquence de menaces qui pourraient en résulter pour le confinement de la source. Les conséquences, pour l'environnement, de rejets de matières radioactives sont évaluées en utilisant les mêmes bases de données météorologiques et, dans certains cas, des modèles très similaires à ceux utilisés pour comprendre les effets d'importants rejets accidentels d'ergols du lanceur. Les plans d'urgence suivent les protocoles classiques applicables en cas d'accident de grande ampleur susceptible d'impliquer plusieurs organismes et niveaux de gouvernement².

20. De même, les opérations d'urgence s'appuient, comme point de départ pour répondre, en cas d'accident de lancement, à toute exigence spécifique créée par l'utilisation d'une source d'énergie nucléaire, sur les plans d'intervention, les systèmes de communication, les protocoles d'exploitation, etc. mis en place pour les missions qui n'utilisent pas de telles sources. Les examens de sûreté et les approbations propres aux sources d'énergie nucléaire sont traités comme des prescriptions supplémentaires. Par exemple, l'examen de sûreté nucléaire et la procédure d'approbation correspondante culminent par une décision du Bureau exécutif du Président des États-Unis, mais cette décision n'est requise que pour les missions qui comportent des sources d'énergie nucléaire. Elle n'est qu'une "porte" supplémentaire que la mission doit franchir avant d'aborder la procédure classique de sûreté et d'approbation du lancement sur site.

VI. Conclusion

21. Toute mission multilatérale qui associe différents contributeurs au système de lancement, à l'engin spatial et/ou au système d'alimentation électrique – que des sources d'énergie nucléaire soient utilisées ou non – requiert, pour sa conception, son développement, son assemblage, ses essais, son lancement et son exploitation, la mise en place de procédures convenues de gestion de configuration, de contrôle d'interface et d'examen technique. Ces procédures assurent la protection du matériel et du personnel de la mission ainsi que du public lorsque des matières dangereuses telles que des ergols entrent en jeu. Pour répondre aux exigences supplémentaires que crée l'utilisation de sources d'énergie nucléaire, les planificateurs peuvent et doivent, comme point de départ, utiliser les procédures existantes.

² Pour tout complément d'information, voir le document A/AC.105/C.1/L.314, intitulé "Atelier sur l'utilisation de sources d'énergie nucléaire dans l'espace: activités des États-Unis concernant la préparation et la conduite des interventions d'urgence pour les missions spatiales comportant des sources d'énergie nucléaire".