



Assemblée générale

Distr. limitée
9 septembre 2020
Français
Original : anglais

**Comité des utilisations pacifiques
de l'espace extra-atmosphérique**
Sous-Comité scientifique et technique
Cinquante-huitième session
Vienne, 1^{er}-12 février 2021

Procédure actualisée et fondée sur la prise en compte des risques pour le lancement de systèmes nucléaires spatiaux aux États-Unis d'Amérique

Document de travail établi par les États-Unis d'Amérique

Historique

En décembre 2017, le Président des États-Unis a publié la Note présidentielle sur la relance du programme américain d'exploration spatiale habitée (« Presidential Memorandum on Reinvigorating America's Human Space Exploration Program »), aussi appelée Directive sur la politique spatiale-1 (Space Policy Directive-1). Dans ce document, la National Aeronautics and Space Administration des États-Unis est chargée de diriger un programme d'exploration novateur et durable mené avec des partenaires commerciaux et internationaux afin d'envoyer des missions habitées découvrir le système solaire avant de revenir sur Terre avec de nouvelles connaissances et opportunités. Les États-Unis commenceront par des missions au-delà de l'orbite terrestre basse, puis ils orchestreront le retour des missions habitées sur la Lune en vue de son exploration et de son exploitation sur le long terme, avant d'envoyer des missions habitées vers Mars et d'autres destinations¹. Les systèmes nucléaires spatiaux, notamment les systèmes d'alimentation en radio-isotopes, tels que les générateurs radio-isotopiques et les unités de chauffage à radio-isotopes, et les réacteurs à fission utilisés pour l'alimentation et la propulsion, joueront un rôle important dans la concrétisation de ce projet. La National Aeronautics and Space Administration compte à son actif une longue expérience en matière de lancements sûrs de systèmes d'énergie nucléaire utilisés pendant l'ère Apollo, et des décennies de missions d'exploration robotisée réussies vers Mars et d'autres corps du système solaire et au-delà, dont tout dernièrement le lancement réussi de la mission Mars 2020 et du rover Perseverance le 30 juillet 2020, qui a ouvert la voie au prochain chapitre de l'exploration spatiale.

Désireux d'améliorer le bilan des États-Unis en matière de sûreté des missions nucléaires, le Président des États-Unis a publié la Note présidentielle sur le lancement d'engins spatiaux contenant des systèmes nucléaires spatiaux (« Presidential Memorandum on Launch of Spacecraft Containing Space Nuclear Systems », aussi

¹ États-Unis, « Presidential Memorandum on Reinvigorating America's Human Space Exploration Program », 11 décembre 2017, sect. 1.



appelée Note présidentielle sur la sécurité nationale-20)². Cette politique établit un processus actualisé et tenant compte des risques pour le lancement de systèmes nucléaires spatiaux qui sont financés ou autorisés par le Gouvernement fédéral américain, y compris ceux qui sont développés et mis en œuvre par des intérêts commerciaux américains. Elle repose sur le principe selon lequel les États-Unis développent et utilisent des systèmes nucléaires spatiaux lorsque ceux-ci permettent ou renforcent en toute sûreté l'exploration ou les capacités opérationnelles spatiales³.

Les objectifs et les orientations énoncés dans les Principes relatifs à l'utilisation de sources d'énergie nucléaires dans l'espace (résolution 47/68 de l'Assemblée générale) ainsi que les orientations de mise en œuvre contenues dans le Cadre de sûreté pour les applications de sources d'énergie nucléaire dans l'espace (A/AC.105/934) ont été pris en compte dans l'élaboration de la politique. Le principe de base de la politique montre bien que la Note présidentielle sur la sécurité nationale-20 respecte l'objectif de sûreté des Principes, en particulier le principe 3, ainsi que les orientations pour les gouvernements de la section 3.2 du Cadre de sûreté. En outre, la mise en place et l'amélioration d'une politique nationale de sûreté nucléaire dans l'espace est elle-même conforme aux orientations de la section 3.1 du Cadre de sûreté.

Conformément à l'objectif 2 du plan de travail pour la période 2017-2021 du Groupe de travail sur l'utilisation de sources d'énergie nucléaire dans l'espace du Sous-Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, les États-Unis ont établi le présent document pour montrer comment les États et les organisations intergouvernementales internationales pouvaient faire fond sur les Principes et le Cadre de sûreté qui le complète afin d'élaborer une politique de sûreté nucléaire avisée et d'appliquer les progrès réalisés dans les domaines des connaissances, des pratiques et des normes en matière de radioprotection et de sûreté nucléaire en vue de renforcer et d'améliorer encore la politique de sûreté.

Débat

Les Principes consistent en un large ensemble d'objectifs et de lignes directrices non contraignants, y compris en matière de sûreté. Il est possible de satisfaire aux objectifs de sûreté prévus par les Principes en suivant les orientations de mise en œuvre énoncées dans le Cadre de sûreté. Dans ce dernier, il est précisé qu'il « ne supplée, n'altère, ni n'interprète aucunement » les documents applicables, y compris les Principes (ibid., avant-propos), mais qu'il « fournit une base pour l'élaboration de cadres nationaux et internationaux intergouvernementaux [de sûreté] » pour la mise en œuvre d'orientations telles que celles qui sont énoncées dans les Principes (ibid., sect. 1.2). Ainsi, le Cadre de sûreté reprend l'esprit des objectifs et des orientations contenus dans les Principes et donne des conseils pratiques en vue de leur mise en œuvre. En outre, les orientations générales fournies par le Cadre de sûreté permettent d'élaborer de nouvelles stratégies en matière de sûreté découlant des progrès constants réalisés dans les domaines des connaissances et des pratiques depuis l'adoption des Principes. Le Cadre de sûreté permet ainsi aux États et aux organisations intergouvernementales internationales d'imaginer de nouvelles stratégies s'appuyant sur l'enrichissement des connaissances et des meilleures pratiques tiré de l'expérience, et donc d'améliorer en permanence la sûreté.

Faisant fond sur l'expérience pratique acquise en matière d'utilisation sûre de l'énergie nucléaire dans l'espace et d'élaboration et de mise en œuvre d'une réforme de la politique de sûreté nucléaire spatiale, les États-Unis estiment que les Principes et le Cadre de sûreté qui les complète fournissent des orientations suffisantes aux États et aux organisations intergouvernementales internationales qui souhaitent

² États-Unis, « Presidential Memorandum on Launch of Spacecraft Containing Space Nuclear Systems », 20 août 2019.

³ Ibid., sect. 2.

élaborer une politique visant à garantir le développement et l'utilisation en toute sûreté de l'énergie nucléaire dans l'espace.

La Note présidentielle sur la sécurité nationale-20 a été élaborée en consultation avec des spécialistes américains de la sûreté nucléaire spatiale, qui sont au fait des progrès réalisés dans les domaines des connaissances et des pratiques au cours des 58 dernières années en matière d'utilisation en toute sûreté de l'énergie nucléaire dans l'espace. Le document montre comment les objectifs et les orientations contenus dans les Principes et le Cadre de sûreté peuvent être appliqués à la politique de sûreté nucléaire.

La Note présidentielle sur la sécurité nationale-20 donne des lignes directrices en matière de sûreté qui respectent les normes internationales et les pratiques réglementaires en vigueur aux États-Unis s'agissant des installations et des activités nucléaires. « L'analyse de la sûreté nucléaire et son examen constituent une étape essentielle avant tout lancement d'un système nucléaire spatial »⁴ et permettent de s'assurer que les lignes directrices en matière de sûreté sont respectées. Établies dans la Note présidentielle sur la sécurité nationale-20, elles s'appliquent systématiquement à tous les systèmes nucléaires spatiaux et :

- Aident les personnes planifiant les missions et les autorités délivrant les autorisations de lancement à garantir la sûreté des lancements ;
- Assurent qu'un accident entraînant une exposition aux rayonnements, même de faible intensité, d'un membre du public ait peu de chances de se produire et que les accidents potentiels susceptibles d'entraîner des expositions de plus forte intensité aient de moins en moins de chances de se produire ;
- Sont fondées sur une comparaison avec les lignes directrices élaborées pour d'autres activités nucléaires antérieures et actuelles, et sont du même niveau que les normes américaines s'appliquant ;
- Exigent que les agences et départements américains concernés identifient toute directive supplémentaire pouvant s'appliquer à l'exploitation en toute sûreté des réacteurs nucléaires dans l'espace ou sur d'autres planètes⁵.

L'organisation commanditaire d'une mission utilisant un système nucléaire spatial doit réaliser une analyse de la sûreté, qui se présentera sous la forme d'un Rapport d'analyse de la sûreté et se composera d'un examen technique par les pairs ainsi que d'un résumé concis et de haut niveau reprenant les principales informations sur les risques. Selon la note stratégique :

« Ce résumé doit préciser : la probabilité de survenue d'un accident entraînant une exposition supérieure à une dose efficace totale de 5 rem⁶ [röntgen équivalent man] [telle que définie dans le Recueil des règlements fédéraux] pour un membre du public ; le nombre de personnes susceptibles de subir une telle exposition en cas d'accident ; et des comparaisons des niveaux d'exposition potentiels avec d'autres mesures significatives telles que les lignes directrices sur la sûreté des lancements nucléaires spatiaux, le rayonnement ambiant, l'exposition moyenne du public à des sources naturelles et artificielles, et d'autres normes de sûreté publique applicables. ⁷ »

S'il y a lieu, la note stratégique permet que des Rapports d'analyse de la sûreté portant sur un système en particulier soient utilisés comme rapports de référence pour satisfaire aux exigences en matière de sécurisation de la mission. Ces rapports consisteront à limiter les résultats d'analyse des accidents à ceux qui coïncident aux lignes directrices de la note stratégique. La stratégie du Rapport d'analyse de la sûreté

⁴ Ibid., sect. 5.

⁵ Ibid.

⁶ États-Unis, Recueil des règlements fédéraux, titre 10, chap. III, partie 835, par. 835.2. Disponible à l'adresse suivante : <https://ecfr.federalregister.gov/>.

⁷ États-Unis, « Presidential Memorandum on Launch of Spacecraft Containing Space Nuclear Systems », sect. 5 b).

portant sur un système en particulier est déterminée par une source d'énergie nucléaire générique (unité de chauffage aux radio-isotopes, générateur thermoélectrique aux radio-isotopes, énergie de fission, etc.) et utilise des estimations limitatives pour les probabilités d'accident et les dangers et risques d'accident, et elle pourrait s'appuyer sur les rapports d'analyse d'accident établis antérieurement, le cas échéant⁸. Le Rapport d'analyse de la sûreté contient des données qui renseignent sur le niveau d'autorité requis pour décider d'autoriser un lancement selon une catégorisation à trois niveaux définie par les caractéristiques du système, le niveau de danger potentiel et certaines considérations de sécurité nationale.

Le niveau I s'applique lorsque toutes les conditions suivantes sont réunies :

- La quantité de matières radioactives ne dépasse pas 100 000 fois la valeur A2 établie dans les normes actuelles de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA)⁹ pour le transport sûr des matières radioactives¹⁰ ;
- L'analyse de la sûreté montre qu'il n'existe aucun scénario crédible d'accident (moins d'une chance sur 1 million) susceptible de provoquer une exposition aux rayonnements de 5 rem (röntgen equivalent man) ou une dose efficace totale supérieure pour un membre du public¹¹ ;
- Le système nucléaire spatial n'est pas un réacteur nucléaire¹².

Le niveau II s'applique lorsque l'une des conditions suivantes existe :

- La quantité de matières radioactives dépasse 100 000 fois la valeur A2 établie dans les normes actuelles de l'AIEA pour le transport sûr des matières radioactives ;
- L'analyse de la sûreté montre qu'il existe un scénario crédible d'accident (1 chance sur 1 million ou plus) susceptible de provoquer une exposition aux rayonnements de 5 à 25 rem (röntgen equivalent man) ou une dose efficace totale supérieure pour un membre du public ;
- Le système est un réacteur nucléaire qui utilise du combustible à l'uranium faiblement enrichi¹³.

Le niveau III s'applique lorsque l'une des conditions suivantes existe :

- L'analyse de la sûreté montre qu'il existe un scénario crédible d'accident (1 chance sur 1 million ou plus) susceptible de provoquer une exposition aux rayonnements supérieure à 25 rem (röntgen equivalent man) ou une dose efficace totale supérieure pour un membre du public ;
- Le système est un réacteur nucléaire utilisant tout combustible nucléaire autre que l'uranium faiblement enrichi¹⁴.

Les Principes de 1992 précisent que les « réacteurs nucléaires ne doivent utiliser comme combustible que l'uranium 235 fortement enrichi ». Cela est contraire aux orientations plus générales de mise en œuvre contenues dans le Cadre de sûreté, qui permet aux États et aux organisations intergouvernementales de renforcer la sûreté en fonction des progrès réalisés dans les domaines des connaissances et des pratiques. Les États-Unis ont constaté par des études et des analyses que la sûreté des applications nucléaires spatiales pouvait être renforcée si l'on permettait l'utilisation

⁸ Ibid.

⁹ Agence internationale de l'énergie atomique, *Règlement de transport des matières radioactives : prescriptions spécifiques de sûreté*, Collection normes de sûreté de l'AIEA n° SSR-6 (Rév. 1) (Vienne, 2018).

¹⁰ États-Unis, « Presidential Memorandum on Launch of Spacecraft Containing Space Nuclear Systems », sect. 4 a).

¹¹ Ibid., sect. 3 a) ii).

¹² Ibid., sect. 4 b) iii) et c).

¹³ Ibid., sect. 4 b).

¹⁴ Ibid., sect. 4 c).

du meilleur combustible pour une application donnée¹⁵. Ainsi, la Note présidentielle sur la sécurité nationale-20 prévoit le recours à d'autres types d'enrichissements et à d'autres combustibles afin de garantir la sûreté.

Pour les missions du Gouvernement fédéral américain de niveau I et II, l'autorité chargée d'autoriser le lancement est le responsable du ministère ou de l'agence commanditaire¹⁶, alors que les lancements de niveau III doivent recevoir l'autorisation de la présidence¹⁷.

Pour les niveaux II et III, décrits ci-dessus, il est exigé dans la Note présidentielle sur la sécurité nationale-20 que l'Interagency Nuclear Safety Review Board, administré par la National Aeronautics and Space Administration, procède à un examen indépendant du Rapport d'analyse de la sûreté¹⁸. L'Interagency Nuclear Safety Review Board est un groupe permanent dont les membres appartiennent à des agences gouvernementales américaines qui sont parties prenantes dans les missions faisant intervenir des équipements nucléaires. Il examinera les analyses de la sûreté nucléaire pendant la conception de la mission, « y compris, en dernier ressort, le rapport d'analyse de la sûreté de la mission, et fera part de ses constatations, sous la forme d'un Rapport d'évaluation de la sûreté, au chef de l'organisme commanditaire afin d'éclairer la décision de procéder au lancement et, pour les missions de niveau III, d'éclairer toute décision tendant à demander l'autorisation de lancement à la présidence »¹⁹.

Pour les lancements commerciaux réalisés par les États-Unis et correspondant à n'importe lequel des trois niveaux, le Secrétaire américain aux transports, en tant qu'autorité de lancement pour les lancements commerciaux²⁰, est tenu de publier des directives publiques décrivant la procédure à suivre pour l'évaluation de toute demande d'autorisation impliquant un système nucléaire spatial²¹. À la demande du Secrétaire aux transports, l'Interagency Nuclear Safety Review Board examine toute analyse de la sûreté nucléaire associée à un éventuel lancement commercial d'un système nucléaire spatial soumis à l'autorité du Secrétaire aux transports²².

Conclusion

La publication de la Note présidentielle sur la sécurité nationale-20 témoigne d'une plus grande transparence dans l'établissement des politiques, des exigences et des processus de sûreté. Dans le droit fil des Principes et du Cadre de sûreté, la Note présidentielle sur la sécurité nationale-20 dote les États-Unis d'un dispositif permettant d'assurer la conformité avec les politiques de sûreté, d'établir des procédures pour satisfaire aux exigences et aux objectifs fondamentaux de sûreté et, en dernier ressort, de garantir l'utilisation de l'énergie nucléaire dans l'espace en toute sûreté. La National Aeronautics and Space Administration compte à son actif de nombreux lancements réussis de systèmes nucléaires spatiaux, ce qui valide bon nombre des principes communs qui guident les actions politiques du Gouvernement, la gestion des missions et la gestion des risques liés à la sûreté nucléaire exposés dans le Cadre de sûreté.

Sur la base de l'expérience que nous avons acquise en matière de pratique de la sûreté nucléaire dans l'espace, et dans le cadre de l'élaboration de la réforme politique prévue dans la Note présidentielle sur la sécurité nationale-20, les États-Unis estiment que les objectifs et lignes directrices figurant dans les Principes étaient pleinement

¹⁵ Johns Hopkins Applied Physics Laboratory, *Nuclear Power Assessment Study: Final Report – Radioisotope Power Systems Program* (Laurel, Maryland, 2015), chap. 6.

¹⁶ États-Unis, « Presidential Memorandum on Launch of Spacecraft Containing Space Nuclear Systems », sect. 4 a) et b) iii).

¹⁷ Ibid., sect. 4 c).

¹⁸ Ibid., sect. 5 c).

¹⁹ Ibid.

²⁰ Ibid., sect. 4.

²¹ Ibid., sect. 5 d).

²² Ibid., sect. 5 c).

pris en compte dans les orientations de mise en œuvre contenues dans le Cadre de sûreté qui les complète et que, ensemble, ces documents fournissent aux États et aux organisations internationales intergouvernementales des orientations suffisantes et une base solide pour le développement et l'utilisation en toute sûreté de l'énergie nucléaire dans l'espace. En outre, la mise en œuvre plus générale du Cadre de sûreté continue de permettre des avancées dans le domaine des connaissances et des pratiques consacrées à l'amélioration de la politique de sûreté nucléaire spatiale, contribuant ainsi aux visées établies par les Principes en matière de sûreté.
