

**Assemblée générale**

Distr. générale
28 octobre 2022
Français
Original : anglais/russe

**Comité des utilisations pacifiques
de l'espace extra-atmosphérique****Coopération internationale touchant les utilisations
pacifiques de l'espace : activités des États Membres****Note du Secrétariat**

Table des matières

	<i>Page</i>
I. Introduction	2
II. Réponses reçues d'États Membres	2
Allemagne	2
Arménie	4
Autriche	5
Canada	8
Fédération de Russie	13
Japon	14
Myanmar	18



I. Introduction

1. À sa cinquante-neuvième session, en 2022, le Sous-Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique a recommandé que le Secrétariat continue d'inviter les États Membres à présenter des rapports annuels sur leurs activités spatiales (A/AC.105/1258, par. 42).
2. Dans une note verbale datée du 19 août 2022, le Bureau des affaires spatiales a invité les États Membres à soumettre leurs rapports avant le 28 octobre 2022. La présente note a été établie par le Secrétariat sur la base des réponses reçues comme suite à cette invitation.

II. Réponses reçues d'États Membres

Allemagne

[Original : anglais]
[27 octobre 2022]

Les activités spatiales allemandes sont profondément ancrées dans les collaborations européennes et internationales, en particulier avec l'Agence spatiale européenne (ESA) et l'Union européenne. L'Allemagne attache une grande importance à la coopération internationale touchant les utilisations pacifiques de l'espace et a fait de l'intensification de la coopération internationale un principe directeur de sa stratégie spatiale. On trouvera dans le présent rapport des exemples choisis d'activités spatiales menées par l'Allemagne avec ses partenaires internationaux.

Mission Cosmic Kiss

L'astronaute allemand de l'ESA Matthias Maurer a passé environ six mois à bord de la Station spatiale internationale (ISS), du 2 novembre 2021 au 6 mai 2022. Sa mission, connue sous le nom de Cosmic Kiss, a duré 176 jours, au cours desquels il a pu réaliser 36 expériences allemandes et plus d'une centaine d'expériences internationales. Il s'agissait d'expériences dans le domaine biomédical et sur les matériaux et d'essais sur les technologies et l'intelligence artificielle, tous destinés à améliorer la vie dans l'espace et sur Terre. Les contributions allemandes ont été sélectionnées et coordonnées par l'Agence spatiale allemande au Centre aérospatial allemand (DLR) et financées au moyen du programme spatial national, qui est administré par l'Agence pour le compte du Gouvernement fédéral, et du programme de l'ESA sur les sciences dans l'environnement spatial (SciSpace).

L'astronaute italienne de l'ESA Samantha Cristoforetti est arrivée à l'ISS 10 jours avant le retour de Matthias Maurer sur Terre. C'était la première fois en plus de 10 ans que deux astronautes européens se trouvaient en même temps à bord de l'ISS. Matthias Maurer et Samantha Cristoforetti ont tenu une conférence de presse conjointe depuis l'ISS, illustrant ainsi l'attachement européen à la coopération internationale dans le domaine spatial.

Environmental Mapping and Analysis Program

Le 1^{er} avril 2022, le programme EnMAP de cartographie et d'analyse de l'environnement (Environmental Mapping and Analysis Program) a été lancé depuis les États-Unis. Son satellite hyperspectral emporte deux spectromètres ayant une résolution sans précédent qui analysent le rayonnement solaire réfléchi par la surface de la Terre à des longueurs d'onde allant de la lumière visible à l'infrarouge à ondes courtes. Ses capacités de télédétection peuvent être utilisées pour quantifier les propriétés des matériaux à la surface de la Terre en révélant leur signature spectrale. Les données trouvent des applications dans divers domaines, de la planification écologique à la gestion des ressources, en passant par l'agriculture, la sylviculture, l'utilisation des sols, la gestion des ressources en eau et la géologie. Les précieuses

informations qu'elle fournit sur les écosystèmes mondiaux et leur composition font de la mission EnMAP une contribution importante de l'Allemagne à l'action menée à l'échelle internationale pour atteindre les objectifs de développement durable.

Cette mission a été développée et mise sur pied par OHB System AG et est gérée par l'Agence spatiale allemande pour le compte du Ministère fédéral de l'économie et de l'action climatique. Sa coordination scientifique incombe au Centre de recherche allemand pour les géosciences de Potsdam.

Living Planet Symposium de l'Agence spatiale européenne

Du 23 au 27 mai 2022, l'ESA a organisé la manifestation Living Planet Symposium pour la première fois en Allemagne, avec le concours de l'Agence spatiale allemande. La manifestation, qui avait pour thème « Prendre le pouls de notre planète depuis l'espace », a rassemblé au Centre mondial de conférence de Bonn 4 700 experts de l'observation de la Terre issus de 74 pays. Elle était consacrée au rôle que joue l'observation de la Terre pour les sciences et la société. Les sujets ci-après ont notamment été abordés : mesure de la biomasse, observation des océans, mesures propres à rendre l'agriculture plus durable, analyse et amélioration de la qualité de l'air, documentation de la fonte des glaces aux pôles et élaboration de contre-mesures, utilisation de satellites pour la gestion du climat et des crises et incidences économiques de l'observation de la Terre. La manifestation a permis aux experts de différents pays d'échanger des vues sur les problèmes du monde, qui peuvent être abordés de manière plus ciblée grâce à l'observation de la Terre.

TerraSAR-X

Le 15 juin 2022 a marqué le quinzième anniversaire du satellite allemand pour l'observation de la Terre TerraSAR-X. Lancé en 2007, celui-ci fournit grâce à son radar à synthèse d'ouverture en bande X des images de grande qualité, avec une résolution de 1 mètre indépendamment de la couverture nuageuse ou de l'ensoleillement. Ainsi, les chercheurs du monde entier peuvent utiliser les données qu'il produit dans de très nombreux domaines, notamment la recherche environnementale, la surveillance de la végétation, la planification des infrastructures, la navigation et la sécurité. La mission a acquis plus de 400 000 images radar – soit 1,34 pétaoctet de données – à l'occasion de plus de 83 000 orbites autour de la Terre, qui permettent de mieux comprendre l'évolution de l'environnement terrestre. Depuis 2010, le satellite est accompagné du satellite presque identique TanDEM-X. Ensemble, ces satellites ont créé un modèle numérique d'élévation de la Terre. Le satellite TerraSAR-X a un caractère résolument international, puisque plus de 1 100 chercheurs éminents de 64 pays traitent ses données dans le cadre de 1 875 projets de recherche en cours (en juin 2022). La mission joue en outre un rôle dans les activités menées au titre de la Charte internationale « Espace et catastrophes majeures ». Le satellite a été mis au point pour le compte du DLR grâce à des fonds du Ministère fédéral de l'économie et de l'action climatique, et en collaboration avec Airbus Defence and Space, qui a en partie financé les coûts de développement, de construction et d'exploitation.

Observatoire stratosphérique pour l'astronomie dans l'infrarouge

Le 28 septembre 2022, la mission conjointe de l'Agence spatiale allemande et de la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis d'Amérique connue sous le nom d'Observatoire stratosphérique pour l'astronomie dans l'infrarouge (SOFIA) a effectué le dernier des quelque 800 vols réalisés en huit ans. Les données recueillies ont permis de mieux comprendre le développement des galaxies et l'évolution des étoiles et des systèmes planétaires, et ont ainsi apporté une contribution importante dans les domaines de l'astrochimie et de l'astrophysique. L'Allemagne a fourni le télescope et deux spectromètres, dont la réalisation a été financée par la Société allemande Max Planck pour l'avancement de la science et la Fondation allemande pour la recherche. Les opérations scientifiques ont été

coordonnées par l'Institut allemand SOFIA de l'Université de Stuttgart et l'Association des Universités des États-Unis pour la recherche spatiale.

Contributions à la mission Artémis I

Artémis I, formé d'un lanceur lourd, le SLS (système de lancement spatial) et du vaisseau spatial Orion, marque le début du programme de retour sur la Lune. Le vol d'essai inhabité, qui portera également sur les interactions avec le centre de contrôle, est prévu pour la fin 2022. Orion sera composé d'un module de service européen et d'un module de vie américain et effectuera plusieurs orbites autour de la Lune. Le module de service héberge le moteur principal, fournit l'électricité, régule la température et contient les stocks de carburant, d'oxygène et d'eau. Ses pièces ont été fournies par 10 États membres de l'ESA. C'est l'Allemagne qui a le plus contribué à ce module, qui est fabriqué par un groupement industriel européen emmené par Airbus, principal sous-traitant de l'ESA, et assemblé à Brême. Les contributions que l'Allemagne apporte par l'intermédiaire de l'ESA sont gérées par l'Agence spatiale allemande pour le compte du Gouvernement fédéral. L'astronef Orion est une étape importante pour le futur de l'exploration spatiale et des missions vers la Lune, et le module de service européen est indispensable à son fonctionnement. La NASA a commandé à l'ESA plusieurs modules de service, dont le prochain devrait être livré au début de 2023 pour la mission Artémis II.

La mission Artémis I permettra en outre de réaliser l'expérience MARE (Matroshka AstroRad Radiation Experiment), menée par l'Institut de médecine aérospatiale du DLR à Cologne. Pour cette expérience, deux mannequins identiques équipés de plus de 10 000 capteurs passifs et de 34 détecteurs de rayonnements actifs s'envoleront vers la Lune, l'un avec un tout nouveau gilet de protection contre les rayonnements et l'autre sans aucune protection. Les capteurs mesureront l'exposition aux rayonnements ainsi que l'efficacité des mesures prises pour la limiter. Il s'agit là de la première expérience visant à mesurer l'exposition aux rayonnements de l'organisme féminin en dehors de l'ISS.

Double Asteroid Redirection Test Mission

Le 27 septembre 2022, la mission DART (Double Asteroid Redirection Test) de la NASA a percuté l'astéroïde Dimorphos lors d'une approche ciblée. Pour la première fois, un astronef a réussi à modifier l'orbite d'un corps céleste. La mission s'inscrit dans le cadre de la collaboration entre l'ESA, le DLR, l'Observatoire de la Côte d'Azur, la NASA et le laboratoire de physique appliquée de l'Université Johns Hopkins pour évaluer les impacts d'engins spatiaux sur des astéroïdes et la déviation de trajectoire provoquée. En 2026, l'ESA lancera la mission de suivi Hera pour analyser plus en détail le changement d'orbite de l'astéroïde. La mission sera développée et mise sur pied en grande partie en Allemagne, la participation allemande étant gérée par l'Agence spatiale allemande. Ensemble, ces missions fourniront des informations fondamentales sur les possibilités de dévier des astéroïdes pour élaborer de futures stratégies de protection de la planète.

Arménie

[Original : anglais]
[27 octobre 2022]

Le Gouvernement arménien a poursuivi ses efforts pour développer des capacités et des infrastructures spatiales nationales.

Le 25 mai 2022, le premier satellite arménien pour l'observation de la Terre, ARMSAT-1, a été lancé dans l'espace depuis le Cap Canaveral. Le lancement de ce satellite est le fruit de la coopération entre la société arménienne Geocosmos CJSC et la société espagnole Satlantis. Cette mission spatiale contribuera au développement des sciences et technologies spatiales et donnera lieu à des activités de recherche, ce

qui permettra de consolider encore les connaissances spatiales en Arménie. Les données d'observation de la Terre communiquées par le satellite seront utilisées dans les domaines de l'agriculture, de la prévention et de la gestion des catastrophes, de la géologie et de la protection de l'environnement.

L'amélioration continue du cadre réglementaire régissant les activités spatiales était une priorité. Le 24 août 2022, le Gouvernement arménien a en particulier adopté une décision relative à l'utilisation (l'exploitation), au développement, à la création et aux essais de matériel et d'objets spatiaux afin de réglementer les procédures connexes sur le territoire de la République d'Arménie.

Le renforcement du cadre réglementaire et législatif national et l'adoption d'actes juridiques normatifs visent à faciliter l'établissement de bases scientifiques pour les technologies spatiales modernes et leur utilisation dans divers secteurs de l'économie arménienne. En outre, il s'agit aussi de favoriser le développement de la coopération scientifique et technico-scientifique internationale et de faire entrer l'Arménie dans la communauté spatiale internationale.

À cet égard, le fait que l'Arménie ait accueilli une mission technique consultative du Programme des Nations Unies pour l'exploitation de l'information d'origine spatiale aux fins de la gestion des catastrophes et des interventions d'urgence (UN-SPIDER) constitue une étape importante. La mission technique a établi un rapport sur le renforcement de la résilience face aux catastrophes grâce aux technologies spatiales, qui contient le profil de pays de l'Arménie et des recommandations sur le renforcement des capacités et l'utilisation efficace des technologies spatiales pour la gestion et la prévention des catastrophes.

En 2022, l'Arménie a commencé à coopérer avec le centre satellitaire UR Rao, affilié au Bureau des affaires spatiales, en envoyant le premier étudiant arménien dans le programme de l'Organisation indienne de recherche spatiale consacré à l'assemblage de nanosatellites et à la formation dans le cadre d'Unispace.

L'Arménie continuera de chercher à s'assurer les avantages qu'offrent l'utilisation pacifique de l'espace extra-atmosphérique et les technologies et applications spatiales pour ce qui est d'atteindre les objectifs de développement durable. Convaincue que seule une action conjointe permettra de surmonter les problèmes qui se posent aujourd'hui dans le monde, elle continuera également de participer aux forums internationaux.

Autriche

[Original : anglais]
[25 octobre 2022]

Recherche spatiale autrichienne

Coopération internationale concernant la physique du système solaire et la diversité des exoplanètes

L'Institut de recherche spatiale de l'Académie autrichienne des sciences met au point et fabrique des instruments certifiés pour l'espace et analyse et traite les données fournies par ces instruments. Sa compétence technique essentielle réside dans la fabrication de magnétomètres et d'ordinateurs embarqués, ainsi que dans la télémétrie laser sur satellite. Sur le plan scientifique, il s'intéresse particulièrement à la physique du système solaire et à la diversité des exoplanètes. Il coopère étroitement avec des agences spatiales du monde entier et avec plusieurs institutions de recherche nationales et internationales. Il participe actuellement à 24 projets menés par l'Agence spatiale européenne (ESA), la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis d'Amérique et d'autres agences spatiales nationales partout dans le monde. En février, la sonde Tianwen-1 est entrée dans l'orbite de Mars. Le même mois, la sonde Solar Orbiter s'est approchée du Soleil pour la première fois. Elle a effectué sa deuxième manœuvre d'assistance gravitationnelle près de Vénus en

août et près de la Terre en novembre. La sonde BepiColombo a survolé Vénus pour la deuxième fois en août et est parvenue pour la première fois jusqu'à sa cible, Mercure, en octobre. En septembre, la mission CubeSat de la NASA connue sous le nom de CUTE a été lancée pour étudier les planètes extrasolaires. En astronomie, le lancement du Télescope spatial James Webb a quant à lui marqué un tournant puisqu'il permettra d'observer pour la première fois des exoplanètes dans le domaine spectral de l'infrarouge. Pour plus d'informations, se reporter au site www.ocaw.ac.at/en/iwf/home.

Recherche en météorologie spatiale

L'Université de Graz joue un rôle majeur dans l'équipe internationale spécialisée en météorologie de l'espace, placée sous la responsabilité du Comité de la recherche spatiale. Rédigé par M. Temmer (auteur principal) et A. Veronig (coauteur), l'article sur le domaine d'action H1+H2 de l'équipe spécialisée sera soumis fin janvier 2023 dans le cadre de la mise à jour de la feuille de route sur la météorologie spatiale élaborée par le Comité. En outre, l'Université de Graz coordonne au niveau national l'Initiative internationale sur la météorologie de l'espace et fait office de point de contact national et de centre d'alerte régional pour le Service international de l'environnement spatial. Les groupes de recherche sur la physique solaire et héliosphérique fournissent pour les centres de services d'experts de l'ESA des données et des outils pour la prévision à très court terme et l'anticipation des phénomènes de météorologie solaire et héliosphérique. Dernièrement, l'Université de Graz, en collaboration avec l'Université technologique de Graz, est devenu membre du Centre de service d'experts de l'ESA sur la connaissance de l'environnement spatial et la météorologie ionosphérique. Pour plus d'informations, se reporter au site <https://spaceweather.at>.

AVIDOS - Service de dosimétrie pour l'aviation

Les Seibersdorf Laboratories apportent une contribution au réseau de services de météorologie spatiale de l'ESA (<http://swe.ssa.esa.int>), qui opère le service AVIDOS. Il s'agit d'un logiciel en ligne informatif et éducatif développé par les laboratoires de Seibersdorf pour évaluer l'exposition aux rayonnements cosmiques des passagers et du personnel navigant aux altitudes de vol de l'aviation civile. Les laboratoires de Seibersdorf font également partie du Consortium paneuropéen pour des services de météorologie de l'espace à destination du secteur aéronautique (PECASUS), qui contribue aux activités de l'Organisation de l'aviation civile internationale grâce à des cartes mondiales en temps réel de l'exposition aux rayonnements dans l'atmosphère à de nombreuses altitudes établies par son centre d'information sur la météorologie spatiale. Pour plus d'informations, se reporter au site www.seibersdorf-laboratories.at/en/products/ionizing-radiation/dosimetry/avidos.

Laboratoire CET de certification des composants électroniques

Le laboratoire de mesure du contenu électronique total (CET) de Seibersdorf est une installation de pointe qui permet de tester les composants, les équipements et les systèmes électroniques avant qu'ils ne soient envoyés dans l'espace en les exposant à du cobalt-60 afin de déterminer la dose ionisante totale, et la réaction aux rayonnements ambiants. L'application de la norme EN ISO/CEI 17025 dans les laboratoires d'essais et de la norme européenne sur les essais relatifs à la dose ionisante totale garantit des tests d'excellente qualité pour les clients de toute l'Europe. En outre, les laboratoires de Seibersdorf se sont associés au programme FOTEC de l'Université des sciences appliquées de Wiener Neustadt, à Aerospace and Advanced Composites et à MedAustron pour créer l'Alliance autrichienne d'essais dans le domaine aérospatial (ATA – Aerospace Testing Austria), guichet unique destiné à garantir que les tests et les campagnes d'essais aérospatiaux sont de bonne qualité, économiques et facilement accessibles. Pour plus d'informations, se reporter au site www.seibersdorf-laboratories.at/en/home.

Mission de réflectométrie passive et de dosimétrie : dosimètre de référence pour une mission spatiale CubeSat en orbite terrestre basse

La mission de réflectométrie passive et de dosimétrie PRETTY est une mission de l'ESA dans le cadre de laquelle un satellite CubeSat 3U est équipé d'un appareil de mesure de la réflectométrie passive et d'un dosimètre de référence. Le dosimètre de référence a été mis au point par les laboratoires de Seibersdorf et comporte divers capteurs pour l'étude du rayonnement ambiant dans l'espace autour de la Terre.

Ce nouveau dosimètre, appelé SATDOS-1, indique la dose totale de la mission et les débits de dose dans les régions où les niveaux de rayonnement sont élevés, c'est-à-dire aux pôles et dans l'anomalie de l'Atlantique sud, et permet de détecter les effets de particules isolées, qui peuvent être létaux et sont causés par des particules chargées traversantes. La mission PRETTY est menée en collaboration avec l'ESA, Beyond Gravity Austria et l'Université technologique de Graz. Le lancement est prévu pour le premier trimestre de 2023. Pour plus d'informations, se reporter au site www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2021/09/PRETTY_CubeSat.

Contrôle des rayonnements de composés commerciaux et vérification de la technique de garantie de la résistance aux rayonnements

Les petits satellites, tels que les CubeSat, sont un moyen peu coûteux d'accéder à l'espace. Bien que la performance des composés commerciaux soit souvent supérieure à celle des composants spatiaux traditionnels certifiés, il y a des limites importantes à leur utilisation pour les applications spatiales. C'est pourquoi l'ESA a lancé une étude pour contrôler les rayonnements auxquels les composés commerciaux sont exposés et l'efficacité des processus assurant leur résistance aux rayonnements. Dans ce cadre, les laboratoires de Seibersdorf et leur partenaire, l'Université de Padoue, ont analysé la dose ionisante totale et la réaction aux effets de particules isolées de 12 composés commerciaux (multiplexeurs, microcontrôleurs, dispositifs de mémoire, amplificateurs opérationnels et convertisseurs analogiques-numériques). Pour plus d'informations, se reporter au site www.seibersdorf-laboratories.at/en/radhard/archive/2019-radhard/lecturers/beck.

Enseignement des sciences spatiales

L'un des six objectifs de la Stratégie spatiale de l'Autriche à l'horizon 2030 et au-delà, adoptée en 2021, est d'encourager le développement des compétences pour le secteur spatial dans le système éducatif. Il s'agit d'aider les élèves à tous les niveaux, de l'école primaire à l'enseignement supérieur, de même que les jeunes sur le marché du travail, et ainsi de renforcer les capacités dans les domaines de la recherche, des technologies et des affaires.

Motiver la prochaine génération de pionniers de l'espace dans l'enseignement primaire et secondaire

Avec le projet ESERO (European Space Education Resource Office), l'ESA soutient la communauté de l'enseignement primaire et secondaire en Europe. Elle utilise des thèmes liés à l'espace et la fascination qu'éprouvent les jeunes pour l'espace afin d'améliorer les connaissances et les compétences des élèves dans les domaines des sciences, des technologies, de l'ingénierie, des arts et des mathématiques. Le volet autrichien du projet, ESERO Austria, est hébergé par Ars Electronica à Linz, et bénéficie du soutien de l'Agence autrichienne de promotion de la recherche et du Ministère fédéral autrichien de la protection du climat, de l'environnement, de l'énergie, de la mobilité, de l'innovation et de la technologie. L'objectif est d'encourager les enseignantes et enseignants à utiliser l'espace pour rendre l'enseignement et l'apprentissage des sujets au programme plus attrayants et plus accessibles pour les élèves, et de produire du matériel pédagogique pour les écoles autrichiennes qui utilisent l'espace comme contexte. En 2022, en collaboration avec des expertes et experts du monde universitaire, ESERO Austria a poursuivi la série de webinaires proposés pour enseigner les merveilles de l'espace extra-atmosphérique

en classe. Ces webinaires constituent une formation reconnue pour le personnel enseignant de tous les niveaux en Autriche. Pour plus d'informations, se reporter au site <https://ars.electronica.art/esero/de>.

Nouveau Executive MBA sur l'architecture spatiale à l'Université technique de Vienne

Le 23 mars 2023, l'Université technique de Vienne offrira un nouveau programme de gestion sur les techniques de l'architecture spatiale. Ce programme interdisciplinaire vise à transmettre des connaissances et un savoir-faire sur les nouvelles technologies et stratégies de planification, de construction et de vie dans l'espace et à tirer parti des synergies qui existent entre les questions actuelles de l'utilisation des ressources, des technologies et du climat. Pour plus d'informations, se reporter au site www.tuwien.at/mba/space.

Canada

[Original : anglais]
[24 octobre 2022]

Résumé

En 2022, le Canada a participé à diverses activités spatiales. Il a continué à fournir un précieux appui à la Station spatiale internationale (ISS), grâce au télémanipulateur Canadarm2, à Dextre et la base mobile, et a poursuivi l'exploitation de son parc de satellites, notamment ceux utilisés dans le cadre de la mission Constellation Radarsat, SCISAT ainsi que le satellite NEOSSat de surveillance des objets géocroiseurs. Il préside actuellement le Groupe international de coordination de l'exploration spatiale et se prépare à fournir une nouvelle contribution particulièrement importante en matière d'infrastructure des vols spatiaux habités et des contributions concernant l'alimentation et la santé pour les vols dans l'espace lointain. Il continue d'appuyer activement les activités de la Charte relative à une coopération visant à l'utilisation coordonnée des moyens spatiaux en cas de situations de catastrophe naturelle ou technologique (Charte internationale « Espace et catastrophes majeures »). Pour obtenir les informations les plus récentes et de plus amples informations sur les programmes mentionnés, veuillez consulter le site Web de l'Agence spatiale canadienne (ASC) : www.asc-csa.gc.ca.

Station spatiale internationale

La contribution du Canada à l'ISS, à savoir le Système d'entretien mobile (Canadarm2, Dextre et la Base mobile), demeure pleinement opérationnelle. Le Canada continue d'utiliser l'ISS avant tout sous l'angle scientifique de la santé des personnes et s'emploie à développer de nouvelles plateformes médicales et scientifiques polyvalentes pour faire face aux risques associés aux vols spatiaux habités. Il a en outre commencé à mettre au point une nouvelle technologie révolutionnaire de préparation d'échantillons biologiques qui sera utilisée pour l'ISS et a mené des études scientifiques liées à la santé à bord de l'ISS, notamment les études Marrow, SANSORI, T-Bone2, Vascular Echo, Vascular Aging, Vascular Calcium, Wayfinding et Vecton.

Sciences planétaires

L'altimètre laser canadien utilisé pour la mission OSIRIS-REx de la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis d'Amérique, qui vise à recueillir des échantillons d'astéroïde, a joué un rôle essentiel dans la détermination du lieu sur lequel les échantillons ont été prélevés en décembre 2020. La sonde OSIRIS-REx a pris le chemin du retour vers la Terre avec les échantillons prélevés et devrait être rentrée en 2023. Le Canada préside actuellement le Groupe international de coordination de l'exploration spatiale, qui comprend 27 agences spatiales et vise à

renforcer la coordination internationale en matière d'exploration spatiale. Il s'emploie en outre, avec des partenaires, à définir une mission orbitale vers Mars transportant un radar à synthèse d'ouverture pour cartographier les eaux glacées sous la surface de la planète.

Initiatives relatives à la Lune

Le Canada fournira le système robotisé intelligent Canadarm3 pour le programme lunaire Gateway de la NASA, favorisera les expériences scientifiques, les démonstrations technologiques et les activités commerciales liées à la Lune, et enverra des astronautes dans le cadre de deux vols à destination de la Lune. Un astronaute de l'ASC fera partie de la mission Artémis II de la NASA, première mission lunaire habitée depuis 1972.

Dans le cadre du Programme d'accélération de l'exploration lunaire (PAEL), plusieurs initiatives sont en cours pour fournir des technologies canadiennes au cours des cinq prochaines années. Un rover canadien équipé d'instruments américains et canadiens sera embarqué sur un vol commercial de la NASA destiné à acheminer une charge utile sur la Lune. Le programme PAEL finance en outre la participation canadienne à des missions commerciales vers la Lune : jusqu'à présent, trois entreprises canadiennes se sont vu attribuer des emplacements dans au moins quatre missions ayant pour objectif l'orbite lunaire ou la surface de la Lune. Le Canada a par ailleurs lancé l'Initiative d'exploration de la surface de la Lune afin de déterminer différents scénarios quant aux prochaines grandes contributions qu'il apportera concernant l'infrastructure des vols spatiaux habités et en particulier des vols à destination de la surface de la Lune. Dans ce contexte, l'ASC a annoncé, au nom du Canada, le financement de sept études d'entreprises canadiennes concernant les futures infrastructures qui seront fournies pour permettre une présence humaine durable sur la Lune.

L'ASC mène des activités liées à la production alimentaire dans l'espace et sur Terre, notamment l'initiative Naurvik pour la production de végétaux à l'aide de sources d'énergie renouvelable à Gjoa Haven, au Nunavut (région arctique), et collabore avec la NASA dans le cadre du Défi de l'alimentation dans l'espace lointain. Alors que les agences spatiales du monde entier planifient le futur de l'exploration spatiale, l'initiative Impact Canada et l'ASC se sont associées dans le cadre du Défi des soins de santé dans l'espace lointain, concours qui vise à mettre au point des technologies de santé novatrices pour les personnes vivant dans des communautés isolées et les équipages de missions spatiales de longue durée. Le 25 mai 2022, 20 demi-finalistes ont été retenus.

Sciences de l'atmosphère depuis l'espace

Le satellite canadien SCISAT, qui mesure l'ozone et les substances appauvrissant la couche d'ozone, continue de fonctionner normalement et fournit des données utiles pour de multiples activités de coordination scientifique qui font progresser la climatologie. Il demeure le seul système à mesurer les hydrofluorocarbones depuis l'espace. C'est en outre le seul satellite capable de mesurer tous les principaux gaz à effet de serre et de produire des profils atmosphériques du dioxyde de carbone de très bonne qualité, jusqu'à 5 km.

Le Canada participera à la mission AOS d'observation de l'atmosphère menée par la NASA, aux côtés de l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale, du Centre national français d'études spatiales (CNES) et du Centre aérospatial allemand. Il s'agit d'une mission multisatellite dotée d'instruments d'analyse des aérosols et des nuages et de la façon dont l'effet combiné de ces deux éléments influe sur la météo et le climat de la Terre. La contribution du Canada, à savoir la mission AVENIR (Aérosols, vapeur d'eau, nuages et leurs interactions avec le rayonnement), consistera à embarquer deux instruments sur un satellite canadien, et un troisième sur un satellite de la NASA. Elle fournira des données essentielles pour la prévision des phénomènes météorologiques extrêmes et la modélisation du climat et pour la surveillance des

catastrophes, telles que les éruptions volcaniques, les incendies de forêt et les précipitations extrêmes. Les données recueillies par les missions AVENIR et AOS permettront de mieux prévoir les événements météorologiques à court terme, les conditions climatiques à long terme et la qualité de l'air. La mission AVENIR devrait être lancée en 2031.

Astronomie spatiale

Le Canada continue de participer au projet de Télescope spatial James Webb, partenariat entre la NASA, l'Agence spatiale européenne (ESA) et l'ASC lancé le 25 décembre 2021. Il a ainsi fourni deux instruments : le détecteur de guidage de précision et l'imageur et spectrographe sans fente dans le proche infrarouge. Ce partenariat offre aux astronomes canadiens des créneaux d'observation sur le télescope spatial le plus complexe et le plus puissant jamais construit.

Le Canada prépare actuellement sa participation à la mission spatiale Ariel de l'ESA, qui consistera à fournir un harnais cryogénique dérivé du harnais cryogénique mis au point pour le Télescope spatial James Webb. De plus, il collabore avec des partenaires pour étudier les possibilités de mener la mission appelée LiteBIRD, qui consisterait en un petit observatoire spatial qui aurait pour objectif de détecter les ondes gravitationnelles primordiales. Son rôle consisterait à fournir le matériel électronique de lecture des détecteurs du télescope. Il continue en outre d'exploiter son propre télescope spatial, NEOSSat. Grâce au programme scientifique d'observateurs invités de NEOSSat, les astronomes canadiens communiquent des données d'observation sur les astéroïdes géocroiseurs et les comètes au Centre des planètes mineures de l'Union astronomique internationale et participent à des campagnes d'observation internationales dans le cadre du Réseau international d'alerte aux astéroïdes, ainsi qu'à d'autres initiatives internationales. Par ailleurs, l'un des satellites de la constellation BRITe, qui observent les étoiles les plus lumineuses depuis 2013 et ont donc une durée de vie exceptionnelle pour des nanosatellites, est un satellite canadien.

Météorologie spatiale

Le Canada continue d'exploiter des imageurs et des magnétomètres terrestres dans tout le pays, avec le concours de l'Université de Calgary et de l'Université d'Alberta. Ces systèmes jouent un rôle pour la mission THEMIS de la NASA grâce à l'observation des aurores boréales. Il continue de collaborer avec la mission Swarm de l'ESA, qui mesure les champs magnétiques produits par la Terre. L'ESA a équipé les trois satellites de la mission Swarm d'un instrument de mesure des champs électriques mis au point au Canada.

Connaissance de l'environnement spatial

Le satellite canadien Sapphire continue de fournir au réseau américain de surveillance de l'espace des données sur les objets dans l'espace lointain, contribuant ainsi à assurer la sécurité des objets spatiaux en orbite terrestre. Le télescope spatial NEOSSat est toujours opérationnel et permet au Canada de mener la mission de recherche-développement visant à en apprendre plus sur l'environnement spatial en suivant et en caractérisant les objets spatiaux dans les régimes orbitaux allant de l'orbite terrestre basse à l'espace lointain. Le projet Surveillance de l'espace 2, qui fera suite au projet mené grâce au satellite Sapphire, est toujours en phase de planification. Des capteurs terrestres et spatiaux permettront de poursuivre et d'améliorer la contribution du Canada au réseau de surveillance de l'espace. Le Canada est également en train de planifier un nouveau microsatellite d'étude de l'environnement spatial, appelé Redwing, l'objectif étant de faire progresser la recherche-développement et les démonstrations technologiques qui visent à mieux connaître l'environnement spatial en orbite basse.

Le système canadien d'évaluation et d'atténuation des risques de collision continue de produire des analyses très utiles qui aident les opérateurs de satellites, au Canada et dans le monde, à prendre rapidement les meilleures décisions lorsque le réseau de

surveillance de l'espace signale que des objets s'approchent de satellites en orbite. Ce service joue un rôle important dans la prévention des collisions en orbite. Le Canada continue de participer activement aux activités du Comité de coordination inter-agences sur les débris spatiaux et du Groupe consultatif inter-agences pour les opérations.

Observation de la Terre

En 2022, le Canada a lancé sa stratégie pangouvernementale d'observation de la Terre par satellite, laquelle jette les bases des investissements stratégiques à réaliser, d'une programmation souple et de partenariats solides avec les parties prenantes afin de fournir au mieux des données qui répondent aux besoins de la population et aux priorités des pouvoirs publics. La mission Constellation RADARSAT aide toujours le Gouvernement à surveiller les effets des changements climatiques, à protéger l'environnement et à promouvoir un développement durable, à gérer les ressources naturelles et à assurer des opérations de secours en cas de catastrophe.

La contribution du Canada à la mission de topographie des surfaces d'eau océaniques et continentales par satellite (SWOT) de la NASA, dont le lancement est prévu à la fin de 2022, s'est achevée avec la livraison de trois klystrons à interaction élargie, qui sont au cœur de l'interféromètre radar en bande Ka. En partenariat avec plusieurs universités du pays, le Canada se prépare à valider et à utiliser les données de la mission SWOT pour améliorer ses services côtiers et hydrauliques.

En mai, le Canada a annoncé la mission GardeFeu, qui vise à surveiller quotidiennement depuis l'espace tous les feux de forêt actifs dans le pays. La mission utilisera des capteurs infrarouges pour mesurer l'énergie produite par les feux de forêt. Elle vise avant tout à faciliter la gestion des feux de forêt, mais aussi à fournir à la population des renseignements plus précis sur la fumée et la qualité de l'air. Elle permettra en outre de mesurer avec grande exactitude le carbone produit par les feux de forêt, exigence importante prévue dans les accords internationaux sur la déclaration des émissions de carbone.

De plus, l'ASC continue de coopérer avec la NASA en vue de préparer et de tenir 10 séances d'observation de la Terre dans le cadre de l'édition de 2022 de l'Atelier annuel de cartographie consacré aux peuples autochtones, organisé sous les auspices du Groupe de travail sur le renforcement des capacités et la démocratie des données, qui relève du Comité mondial d'observation de la Terre par satellite. Les activités au programme de l'Atelier sont organisées par le groupe Firelight pour les nations autochtones et par des organisations et des praticiens qui soutiennent la recherche et les projets géospatiaux menés par les autochtones.

Promotion des sciences, des technologies, de l'ingénierie et des mathématiques

L'ASC continue de s'associer à des enseignants et à d'autres collaborateurs pour promouvoir les sciences, les technologies, l'ingénierie et les mathématiques (matières STIM) et de travailler sur le projet « Objectif : Lune », qui comprend diverses initiatives et ressources destinées aux jeunes et aux éducateurs et axées sur les nouveaux projets de retour sur la Lune. Elle a attribué des subventions à neuf organismes (centres scientifiques, universités et organisations à but non lucratif) qui font participer des jeunes à diverses expériences pratiques d'apprentissage dans les matières STIM, dont deux ciblent spécifiquement les jeunes autochtones. Quatre initiatives d'envergure nationale ont également reçu un financement pour élaborer des activités et des ressources pour l'enseignement primaire et secondaire qui soient axées sur les principes scientifiques sur lesquels reposent les rovers lunaires et la robotique basée sur l'intelligence artificielle. L'ASC est allée plus loin dans l'engagement qu'elle a pris en faveur du numérique, qui consiste à rendre l'ensemble de ses contenus et de ses ressources disponibles sur Internet, en anglais et en français, en proposant des séances virtuelles et en présentiel d'information sur les missions à venir et sur le rôle joué par le Canada dans l'élaboration de contenus STIM en lien avec l'espace.

Renforcement des capacités techniques, scientifiques et humaines à l'échelle nationale

En 2022, le Canada a poursuivi l'Initiative canadienne CubeSats, dans le cadre de laquelle 15 équipes de tout le pays participent à de véritables missions spatiales en concevant, en construisant puis en lançant et en exploitant leur propre satellite CubeSats. Les premières équipes lanceront leurs satellites à destination de l'ISS à l'automne 2022, et les autres devraient en faire de même au début de 2023.

Dans le cadre de l'Initiative Vols et investigations-terrain en technologies et sciences spatiales (VITES), 22 subventions ont été accordées à des universités canadiennes pour des projets de recherche. Ces projets contribueront au développement de nouvelles connaissances scientifiques et technologies spatiales et permettront à des étudiants et à des chercheurs titulaires d'une thèse de bénéficier d'une expérience pratique inestimable dans le cadre de missions analogues aux missions spatiales.

L'ASC a poursuivi son programme de ballons stratosphériques, STRATOS, en collaboration avec le CNES. En août 2022, quatre ballons à pression nulle transportant 18 charges utiles canadiennes et européennes ont été lancés depuis la base de ballons stratosphériques de Timmins pour tester de nouvelles technologies, mener des expériences scientifiques et prendre des mesures. En outre, des ballons stratosphériques contenant des charges utiles pédagogiques ont également été lancés.

Appui face aux problèmes d'envergure mondiale

Le Canada continue de travailler en étroite collaboration avec des partenaires internationaux dans le cadre de programmes de secours en cas de catastrophe, en mettant à disposition ses données d'observation de la Terre et en aidant à évaluer les effets des catastrophes naturelles et anthropiques et à atténuer les risques que de telles catastrophes ne se produisent. Tout en facilitant la gestion des catastrophes et les opérations de secours à l'échelle nationale, il continue d'appuyer activement les activités menées au titre de la Charte internationale « Espace et catastrophes majeures », partenariat fondé par l'ESA, le CNES et l'ASC, qui compte actuellement 17 membres.

Politique spatiale

Le Canada continue d'évaluer en interne la mesure dans laquelle il se conforme aux 21 Lignes directrices aux fins de la viabilité à long terme des activités spatiales, afin de déterminer les lacunes et les points à examiner pour renforcer encore son attachement à la sécurité et la viabilité des activités spatiales. Il poursuit également l'examen de son cadre réglementaire lui permettant de prendre rapidement les décisions voulues dans ce secteur, d'assurer une surveillance stratégique aux fins de la sécurité nationale et de permettre aux entreprises de se développer. Il a achevé le troisième examen indépendant de la Loi sur les systèmes de télédétection spatiale, formellement prescrit par celle-ci. L'ASC a également participé à la première réunion des signataires des Accords d'Artémis, qui ont examiné le rôle important que les Accords pourraient jouer dans la définition de principes propres à garantir la sécurité et la viabilité des opérations au-delà de l'orbite terrestre basse. Les signataires ont rappelé que les Accords d'Artémis n'étaient qu'une première étape, et que les travaux devaient se poursuivre sous les auspices du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique.

Fédération de Russie

[Original : russe]
[17 octobre 2022]

En 2022, les activités spatiales de la Fédération de Russie ont été menées conformément à la loi sur les activités spatiales de la Fédération de Russie et aux autres documents d'orientation relatifs à ces activités.

Les principales activités spatiales civiles qui ont été menées sont les suivantes :

1. Au 1^{er} septembre 2022, la Fédération de Russie avait lancé cinq fusées spatiales, dont :
 - a) Trois dans le cadre du programme spatial fédéral russe pour 2016-2025 ;
 - b) Un dans le cadre du projet fédéral de maintenance, de développement et d'utilisation du système mondial de navigation par satellite russe (GLONASS) ;
 - c) Une fusée Soyouz-2-1b dans le cadre de programmes commerciaux (vaisseau spatial Khayyam de la République islamique d'Iran), lancée depuis le cosmodrome de Baïkonour).

En outre, dans le cadre des activités de coopération internationale, avec la participation d'experts russes, la fusée russe Soyouz-ST a été lancée depuis le Centre spatial guyanais.

2. Au 1^{er} septembre 2022, 31 satellites avaient été lancés :
 - a) Trente satellites destinés à des fins socioéconomiques et scientifiques, parmi lesquels 26 petits satellites, dont 10 ont été lancés depuis la Station spatiale internationale (ISS) ;
 - b) Un satellite commercial (étranger).

En outre, avec la participation d'experts russes, 34 satellites étrangers ont été lancés par une fusée Soyouz-ST depuis le Centre spatial guyanais.

3. Au 1^{er} septembre 2022, la constellation orbitale russe comptait 124 satellites utilisés à des fins socioéconomiques et scientifiques.

Par rapport à 2021, au cours des huit premiers mois de 2022, le nombre de satellites (y compris les petits satellites) de la constellation orbitale russe a augmenté de 21.

Des programmes de vols spatiaux pilotés ont été mis en œuvre et les obligations internationales du pays concernant l'exploitation de l'ISS ont été honorées.

La constellation orbitale GLONASS de 26 satellites a continué de fonctionner et un soutien a été apporté à l'infrastructure terrestre nécessaire. Afin de regarnir la constellation orbitale, un satellite GLONASS-K a été lancé sur la base des « besoins opérationnels ».

La constellation de télédétection de la Terre comprenait 11 satellites, dont 1 satellite pour la surveillance des ressources naturelles, 5 satellites hydrométéorologiques et 5 satellites pour la surveillance en temps réel des catastrophes d'origine naturelle ou humaine.

Le système Gonets-M de télécommunications mobiles personnelles par satellite, composé de 15 satellites, a été mis en place.

Dans le domaine de la recherche spatiale fondamentale, en 2022, en étroite collaboration avec l'Académie des sciences de la Fédération de Russie, les principales activités suivantes ont été menées :

- a) Mise en œuvre du projet d'observatoire spatial à rayons X Spektr-RG, après le lancement réussi de l'observatoire (un observatoire spatial astrophysique

pour l'étude des objets astrophysiques dans la bande des rayons X du spectre de rayonnement électromagnétique) en 2019 ;

b) Réalisation d'expériences scientifiques à l'aide d'instruments russes embarqués sur le satellite étranger WIND, la sonde Lunar Reconnaissance Orbiter, Mars Odyssey, Mars Express, le rover martien Curiosity de la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis d'Amérique et BepiColombo ;

c) Création d'une nouvelle carte de la teneur en hydrogène du sol martien par le détecteur de neutrons russe FRIEND (Fine Resolution Epithermal Neutron Detector) embarqué sur la sonde ExoMars Trace Gas Orbiter pendant la mission russo-européenne ExoMars 2016.

Par décision du Conseil des États membres de l'Agence spatiale européenne, la coopération bilatérale a été suspendue avec l'Entreprise d'État pour les activités spatiales « Roscosmos » dans le cadre de la mission ExoMars 2022. Actuellement, les parties prenantes russes et européennes analysent les possibilités de poursuivre les travaux relatifs au projet Exomars 2022.

Les travaux se sont poursuivis concernant Luna-Glob (un complexe spatial russe comprenant un module d'atterrissage pour tester la technologie d'un atterrissage en douceur sur la Lune et réaliser des travaux de recherche sur la surface lunaire dans la région polaire ; un lancement est prévu en 2023).

Les obligations internationales contractées par la Fédération de Russie ont été pleinement respectées et la coopération dans le domaine de la recherche spatiale fondamentale s'est poursuivie.

Tout en maintenant des liens de coopération avec ses pays partenaires traditionnels, la Fédération de Russie développe et pérennise la coopération dans le domaine des activités spatiales avec les autres pays du BRICS (Brésil, Inde, Chine et Afrique du Sud) et avec les États membres de la Communauté des États indépendants.

Dans le cadre du programme de l'ISS, Roscosmos et la NASA ont signé un accord sur les vols croisés d'astronautes, permettant aux astronautes russes d'embarquer à bord des vaisseaux spatiaux américains et aux astronautes américains d'embarquer sur des engins russes. Dans ce cadre, le 21 septembre 2022, le vaisseau spatial russe Soyouz MS-22, appelé K.E. Tsiolkovsky (en l'honneur du père de la théorie astronautique à l'occasion du cent soixante-cinquième anniversaire de sa naissance), a livré à l'ISS un équipage mixte russo-américain composé des astronautes de Roscosmos Sergéï Prokopyev et Dmitry Petelin et de l'astronaute de la NASA Francisco Rubio. Le 5 octobre 2022, l'astronaute russe Anna Kikina est partie pour l'ISS à bord du vaisseau spatial américain Crew Dragon.

Une loi ratifiant un accord conclu entre le Gouvernement de la Fédération de Russie et le Gouvernement de la République bolivarienne du Venezuela sur la coopération dans l'exploration et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique à des fins pacifiques a été signée.

Japon

[Original : anglais]
[20 octobre 2022]

1. Station spatiale internationale

Le Japon participe activement au programme de la Station spatiale internationale (ISS) pour les utilisations pacifiques de l'espace depuis sa création. L'ISS constitue le plus important programme international scientifique et technique jamais entrepris à la nouvelle frontière de l'espace. Les entités qui y participent contribuent à faire progresser l'utilisation de l'espace dans l'intérêt de l'humanité tout entière.

Le module d'expérimentation japonais « Kibo » est l'une des contributions importantes du Japon au programme de l'ISS. Le pays encourage l'utilisation de Kibo pour optimiser ses résultats. Ainsi, diverses expériences ont été menées à bord de ce module, notamment dans les domaines des sciences physiques et matérielles, des sciences médicales, des sciences de la vie et du renforcement des capacités. D'avril à novembre 2021, l'astronaute japonais Akihiko Hoshide a effectué une mission de longue durée en qualité de commandant de l'ISS. Au cours de sa mission, il a mené de nombreuses expériences, notamment dans le domaine médical, ainsi que des expériences conjointes avec des entreprises privées sur la culture de plantes pour l'exploration lunaire. Il a en outre donné des conférences à des étudiants asiatiques. Plus récemment, en octobre 2022, l'astronaute japonais Koichi Wakata a entamé une mission de longue durée à bord de l'ISS.

Le Japon contribue aussi au renforcement des capacités des pays en développement et des pays émergents grâce à « Kibo », qui est le seul module de l'ISS à être équipé d'un bras robotisé et d'un sas. Ces caractéristiques uniques devraient permettre de mener toutes sortes de projets à l'extérieur de la station, tels que le déploiement de petits satellites. L'Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA) collabore avec le Bureau des affaires spatiales dans le cadre du programme KiboCUBE, qui offre aux pays en développement et émergents la possibilité de déployer des CubeSats depuis Kibo. Jusqu'à présent, les satellites du Guatemala, du Kenya, de Maurice et de la République de Moldova ont été déployés via Kibo dans le cadre de ce programme. En 2019, la JAXA a lancé un nouveau concours éducatif, intitulé « Kibo Robot Programming Challenge », en collaboration avec la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis d'Amérique et elle a organisé la deuxième série du concours en 2021. Davantage de pays ont participé à cette deuxième série, qui a rassemblé 286 équipes provenant de 11 pays de la région Asie-Pacifique. La troisième série a eu lieu en 2022.

2. Transport spatial

La JAXA met actuellement au point le lanceur japonais H3, lanceur lourd de nouvelle génération, dont le vol inaugural devrait se dérouler pendant l'exercice 2022. Ce lanceur jouera un rôle important dans la coopération internationale, notamment s'agissant du transport du HTV-X vers l'ISS. Ce nouveau vaisseau spatial non habité de transfert de cargaison, qui est en cours de développement, livrera des fournitures à l'ISS.

Par ailleurs, la JAXA met actuellement au point le lanceur Epsilon S, sur la base des résultats techniques du lanceur Epsilon, afin de renforcer la compétitivité internationale d'Epsilon sur le marché du lancement de satellites. Ainsi, un nouveau contrat a été annoncé en 2020 concernant le lancement du satellite vietnamien d'observation de la Terre LOTUSat-1 par le lanceur Epsilon S.

La JAXA collabore également au projet CALLISTO d'innovation technologique dans le domaine du transport spatial, en partenariat avec le Centre national d'études spatiales (CNES) (France) et l'Agence aérospatiale allemande (DLR). Ce projet conjoint devrait démontrer qu'il est possible de réutiliser les véhicules de lancement, ce qui entraînerait une baisse importante du coût du transport spatial.

3. Exploration et sciences spatiales

Exploration spatiale

La collaboration avec des partenaires internationaux est un élément essentiel des missions d'exploration spatiale entreprises par le Japon. En juin 2020, le Gouvernement japonais a actualisé le plan de base et le plan de mise en œuvre de sa politique spatiale, qui mettent en avant la participation du Japon au programme Artemis. En signant, en octobre 2020, les accords Artemis, le Japon s'engageait politiquement, au sein du groupe des premiers signataires, à créer un cadre international commun de principes régissant les activités d'exploration spatiale civile et l'utilisation de l'espace extra-atmosphérique par les agences spatiales nationales.

En décembre 2020, le Gouvernement japonais a signé un mémorandum d'accord avec la NASA en vue de coopérer au programme civil de station spatiale lunaire Gateway. Le Japon devrait fournir à la plateforme Gateway des modules habitables et un ravitaillement logistique reposant sur les techniques acquises dans le cadre de l'exploitation de l'ISS.

En ce qui concerne l'exploration de la surface lunaire, la JAXA met au point un atterrisseur intelligent pour l'inspection de la Lune (Smart Lander for Investigating Moon – SLIM), dont le lancement est prévu au cours de l'exercice 2022 et qui doit faire la démonstration d'une technologie d'atterrissage de haute précision. La JAXA coopère également avec l'Organisation indienne de recherche spatiale et l'Agence spatiale européenne (ESA) en vue de la mission Lunar Polar Exploration, dont le lancement est prévu en 2025. L'objectif de la mission sera de rechercher les ressources, notamment la glace d'eau, qui pourraient être présentes sur un pôle de la Lune, afin d'étudier les possibilités d'exploitation future de ces ressources. En outre, la JAXA mène des recherches conjointes avec des entreprises privées japonaises afin de mettre au point un astromobile pressurisé habité qui serve de moyen de transport pour permettre une exploration durable de la surface de la Lune à la fin des années 2020 et au-delà.

En ce qui concerne l'exploration de Mars, la JAXA prévoit de lancer, au cours de l'année financière 2024, la mission MMX (Martian Moons eXploration), qui vise à étudier Mars et ses lunes, Phobos et Déimos, et à prélever des échantillons de Phobos. Ce projet de prélèvement d'échantillons succède à la mission réussie de Hayabusa2, qui a exploré l'astéroïde de type C appelé « Ryugu » et en a rapporté des échantillons sur Terre en décembre 2020. La NASA, le CNES, la DLR et l'ESA contribueront à MMX, qui est une mission de coopération internationale.

Sciences spatiales

La JAXA continue de planifier et de mener activement diverses missions de sciences spatiales avec ses partenaires internationaux. En octobre 2018, BepiColombo, mission conjointe ESA-JAXA d'exploration de Mercure, a été lancée avec succès depuis la Guyane française par la fusée Ariane-5. BepiColombo effectue actuellement un voyage de sept ans vers Mercure par de multiples manœuvres d'évitement planétaire et devrait arriver sur Mercure en décembre 2025.

La JAXA met actuellement au point de la mission XRISM (X-ray Imaging and Spectroscopy), qui vise à étudier des objets radiologiques dans l'univers grâce à des techniques d'imagerie à haut débit et de spectroscopie à haute résolution. Il s'agit d'une mission de collaboration avec la NASA et l'ESA dont le lancement est prévu pour l'exercice 2022.

La JAXA met également au point la mission DESTINY+ (Demonstration and Experiment of Space Technology for Interplanetary Voyage with Phaethon Flyby and Dust Science) dont le lancement est prévu au cours de l'exercice 2024. La mission DESTINY+ effectuera un survol et observera l'astéroïde Phaethon. Elle analysera également *in situ* les particules de poussière cosmique et le lien entre la matière organique présente dans ces particules et l'origine de la vie sur Terre. Elle fera la démonstration des futures technologies pour l'exploration de l'espace lointain.

4. Télédétection

Les satellites d'observation de la Terre peuvent observer non seulement le Japon, mais aussi le monde entier. Les données issues de ces satellites sont utilisées au Japon et dans le monde entier à des fins diverses, de la surveillance des changements quotidiens (prévisions météorologiques et gestion des catastrophes) à la prévision des changements climatiques futurs.

La JAXA a pour objectif de fournir des solutions et des services au monde afin de contribuer à la résolution des problèmes sociaux mondiaux, tels que les changements climatiques, les catastrophes, les ressources en eau, la sécurité alimentaire et la

biodiversité, et d'atteindre les objectifs de développement durable en utilisant les données spatiales recueillies par les satellites d'observation de la Terre.

Un ensemble de satellites d'observation des gaz à effet de serre (GOSAT) a été mis au point par le Ministère japonais de l'environnement, l'Institut national pour les études sur l'environnement et la JAXA. Lancé en 2009, GOSAT, premier satellite au monde de surveillance des gaz à effet de serre, notamment du dioxyde de carbone (CO₂) et du méthane (CH₄), recueille des données depuis plus de 10 ans. En octobre 2018, le Japon a lancé une mission de suivi, GOSAT-2, qui surveille les mêmes éléments observables (CO₂ et CH₄), mais avec une plus grande précision et dans un plus grand nombre d'endroits, et s'intéresse aussi au monoxyde de carbone afin d'établir des estimations plus fiables et précises des flux locaux de CO₂.

En 2019, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a adopté des lignes directrices affinées pour établir et soumettre un rapport d'inventaire des émissions. Dans ce document *Révision 2019 des Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*, les données d'observation par satellite ont été définies comme un outil essentiel pour vérifier l'exactitude du rapport d'inventaire national. La JAXA a collaboré étroitement avec la NASA, l'ESA, le CNES, la DLR, l'Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques et d'autres partenaires internationaux pour présenter ses dernières conclusions fondées sur les données d'observation des gaz à effet de serre dans l'espace lors de diverses conférences, notamment la Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

Elle encourage également la coopération internationale dans l'utilisation des données satellitaires afin d'améliorer la compréhension globale des changements environnementaux causés par les activités humaines. En 2020, en coopération avec l'ESA et la NASA, la JAXA a créé le tableau de bord de l'observation de la Terre (Earth Observing Dashboard), un site Web qui regroupe les indicateurs découlant des données d'observation de la Terre de ces trois organisations pour permettre de visualiser les conséquences de la maladie à coronavirus et de suivre l'évolution de la qualité de l'air et de l'eau, des gaz à effet de serre, de l'activité économique et de l'agriculture. En 2022, le tableau de bord de l'observation de la Terre a élargi son champ d'action aux changements environnementaux mondiaux grâce à des indicateurs supplémentaires et à des récits.

Le Japon est pleinement déterminé à jouer un rôle actif pour contribuer à maximiser les progrès dans la réalisation des objectifs de développement durable. La JAXA s'est efforcée d'utiliser les données recueillies par les satellites d'observation de la Terre pour suivre les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs. À cette fin, elle a coopéré avec le Ministère de l'intérieur et des communications sur les enquêtes et les recherches liées à l'objectif 15.4.2 (Indice de couvert végétal montagneux) mis en œuvre dans le cadre de la réunion du partenariat entre l'industrie, les pouvoirs publics et les universités pour la promotion de l'utilisation des mégadonnées. Le calcul et la validation de l'indicateur ont été effectués à l'aide de données satellitaires mondiales et nationales sur la couverture terrestre. Après la validation, les progrès du Japon relatifs à l'objectif 15.4.2 ont été officiellement signalés dans son examen national volontaire 2021.

5. Systèmes spatiaux de positionnement, de navigation et de synchronisation

Le Japon a mis au point un système satellite de positionnement, de navigation et de synchronisation appelé « système Quazi-Zenith » (QZSS). Ce système fonctionne depuis novembre 2018 sous forme d'une constellation de quatre satellites, dont trois sont visibles à tout moment depuis des points situés dans la région de l'Asie et de l'Océanie. Le système QZSS peut être utilisé de façon intégrée avec le Système mondial de localisation des États-Unis, ce qui lui assure un nombre de satellites suffisant pour fournir des données de positionnement stables et de haute précision. Le premier satellite, QZS-1, a été lancé en 2010 et son satellite de remplacement, QZS-1R, a été lancé avec succès en octobre 2021. Le Japon envisage également de

mettre en place, d'ici à la fin mars 2024, une constellation de sept satellites pour maintenir et améliorer les capacités de positionnement en continu.

6. Forum régional Asie-Pacifique des agences spatiales

Le Forum régional Asie-Pacifique des agences spatiales (APRSAF) a été créé en 1993 pour renforcer les activités spatiales dans la région Asie-Pacifique. Des agences spatiales, des organismes gouvernementaux et des organisations internationales, comme l'ONU et les organismes apparentés, ainsi que des entreprises, des universités et des instituts de recherche de plus d'une quarantaine de pays et régions y participent chaque année. Il s'agit de la conférence sur l'espace la plus importante de la région Asie-Pacifique.

En 2021, le Japon et le Viet Nam organiseront la vingt-septième édition du Forum, qui se tiendra en ligne du 30 novembre au 3 décembre et portera sur le thème « Développer l'innovation spatiale grâce à des partenariats diversifiés ». Du 15 au 18 novembre 2022, le Viet Nam et le Japon accueilleront la vingt-huitième session du Forum régional Asie-Pacifique des agences spatiales sous le thème « Bridging space innovations opportunities for a sustainable and prosperous future ».

Myanmar

[Original : anglais]
[20 octobre 2022]

Le Gouvernement de la République de l'Union du Myanmar a élaboré un programme spatial (le Programme spatial du Myanmar) visant à réaliser ses aspirations concernant le lancement d'un satellite national et le contrôle des communications stratégiques nationales et de la diffusion. Le deuxième objectif est de mettre en place dans le pays une industrie des télécommunications par satellite commercialement viable et durable, et de se forger une position de choix sur les marchés régionaux et multirégionaux.

À cet égard, le Myanmar a lancé un appel d'offres le 10 août 2015 et sélectionné l'opérateur de satellites Intelsat, leader mondial dans la fourniture de services par satellite, dans le but de créer une entreprise commune pour l'exploitation d'un satellite devant être lancé dans le futur, et entre-temps, de louer des capacités satellitaires dans le cadre d'un accord quinquennal (Intelsat 902, situé à 62 degrés Est, et Intelsat 906, situé à 64,15 degrés Est).

L'accord a été signé le 27 mai 2016. L'accord mentionne que l'agence (le Département des technologies de l'information et de la cybersécurité du Ministère des transports et des communications du Myanmar) souhaite exploiter une partie de la charge utile du satellite (appelé MyanmarSat-1) et qu'Intelsat Global Sales and Marketing Ltd. (opérateur) souhaite louer MyanmarSat-1 à l'agence. Cette activité est la première étape du Programme spatial du Myanmar.

L'accord prévoit une option de service à long terme, en vertu de laquelle l'agence a la possibilité d'accepter un droit d'utilisation irrévocable. Si l'agence souhaite exercer cette possibilité, elle doit en informer l'opérateur. Aux termes de l'autorisation, l'accord de droit d'utilisation irrévocable de la charge utile du satellite Intelsat 39 a été signé le 1^{er} juin 2018. Selon l'accord de droit d'utilisation irrévocable, la charge utile du satellite doit être étiquetée et commercialisée séparément sous le nom de « MyanmarSat-2 », satellite du Myanmar pendant 15 ans. Cette activité est la deuxième étape du Programme spatial du Myanmar.

Le satellite Intelsat 39 a été lancé le 6 août 2019. Les conditions de l'accord sur le droit d'utilisation irrévocable sont les suivantes :

- a) Bande passante : 6x72 MHz en bande C et 6x72 MHz en bande Ku ;
- b) Position orbitale du satellite : 61,95 degrés Est ;

c) Faisceau : faisceau ponctuel régional en bande C du Myanmar et faisceau ponctuel régional orientable en bande Ku du Myanmar.

Intelsat 39 est un satellite de télécommunications géostationnaire de forte puissance qui peut offrir des services de mise en réseau à large bande et de distribution vidéo en Afrique, en Europe, au Moyen-Orient et en Asie. Le satellite Intelsat 39 a été construit par Space Systems Loral sur la plateforme SSL 1300 et transporte une charge utile de communications en bande C et Ku. Le satellite utilise à la fois la propulsion électrique et chimique pour la mise en orbite et fonctionne avec une propulsion complète en orbite. Il a été lancé par Arianespace.

La troisième étape du Programme spatial du Myanmar consiste à lancer un satellite national. La Myanmar Aerospace Engineering University a réalisé le projet de microsatellite d'observation de la Terre en coopération avec l'Université d'Hokkaido (Japon).

La construction du satellite a été réalisée à l'Université d'Hokkaido. La cérémonie de transfert du satellite de l'Université d'Hokkaido à l'Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA) s'est tenue le 21 octobre 2020. Dans le cadre de l'accord avec l'Université d'Hokkaido, la JAXA est responsable du lancement du satellite du Myanmar, appelé « MMSAT 1 ». Ce satellite, qui a été transporté à la Station spatiale internationale (ISS) par la JAXA en février 2021, a été mis en orbite à partir de l'ISS en mars 2021.

Le satellite est placé en orbite terrestre basse à une altitude de 400 km au-dessus de la surface de la Terre. Il gravite autour de la Terre longitudinalement, passant au-dessus des pôles Sud et Nord et traversant l'axe de rotation de la Terre. Il passe également au-dessus du Myanmar deux fois par jour, une fois de jour et une fois de nuit.

Chaque fois que le satellite passe au-dessus du Myanmar, il est contrôlé par la station de contrôle au sol de l'Université d'Hokkaido. Lors de son passage au-dessus du Myanmar, MMSAT 1 est en mesure de capturer des images du ciel et des données de télédétection au-dessus du pays grâce à sa charge utile optique embarquée. Pour le contrôle du satellite, les données télémétriques sont transmises par une liaison montante en bande S (1 kilobit par seconde) depuis la station de contrôle au sol, et les images et les données (données brutes) sont transmises par une liaison descendante en bande X (2 mégabits par seconde) du satellite à la station de contrôle au sol. Le satellite a une durée de vie de deux ans et demi à trois ans.

Le programme de lancement de microsatellites d'observation de la Terre au Myanmar comprend deux satellites et deux stations de contrôle au sol, l'une au Myanmar et l'autre au Japon. Il existe des laboratoires d'essais satellites et un programme de bourses pour les stagiaires qui souhaitent étudier au Japon.

Le projet consolidera les données et informations d'observation de la Terre relatives aux éléments suivants :

- a) Secteur agricole ;
- b) Secteur forestier ;
- c) Secteur de l'urbanisme ;
- d) Secteur maritime et océanographique ;
- e) Exploration minière et secteur minier ;
- f) Secteur de l'hydrologie et des ressources en eau ;
- g) Secteur de l'environnement ;
- h) Secteur de la gestion des catastrophes.

L'utilisation des technologies spatiales peut être bénéfique pour la paix, la sûreté et la sécurité internationales. Le Gouvernement du Myanmar peut garantir des activités spatiales pacifiques, sûres, sécurisées et durables lors de la réalisation de ce projet.

En outre, dans le cadre du colloque d'UNISPACE+50 qui permettra à l'ensemble de la communauté spatiale d'échanger des vues sur l'avenir de la coopération spatiale internationale et les utilisations pacifiques de l'espace, le pays participera au développement régional et mondial des techniques spatiales actuelles et futures aux fins de l'utilisation pacifique de l'espace.
