



# Assemblée générale

Distr. générale  
14 novembre 2024  
Français  
Original : anglais

## Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

### **Rapport sur l'atelier ONU/Fédération internationale d'astronautique sur les avantages socioéconomiques tirés des techniques spatiales intitulé « La viabilité de l'espace, un facteur essentiel de développement »**

(Milan (Italie), 11-13 octobre 2024)

#### **I. Introduction**

1. Le Bureau des affaires spatiales du Secrétariat et la Fédération internationale d'astronautique (FIA) ont organisé conjointement la trente et unième édition de l'atelier sur les avantages socioéconomiques tirés des techniques spatiales, en coopération avec le Gouvernement italien. Cet atelier s'est tenu à Milan (Italie) du 11 au 13 octobre 2024, à l'invitation de l'Agence spatiale italienne (ASI).
2. L'atelier a eu lieu juste avant la soixante-quinzième édition du Congrès international d'astronautique, qui se tenait au Centre des congrès de Milan, sous les auspices de l'Association italienne d'aéronautique et d'astronautique. Le Bureau des affaires spatiales, la FIA et l'ASI avaient arrêté ensemble le thème « La viabilité de l'espace, un facteur essentiel de développement », qui cadrerait avec celui du Congrès international d'astronautique, « Des activités spatiales responsables, un gage de viabilité ».
3. Les applications spatiales, qui continuent de changer la donne dans de nombreux secteurs de l'économie, ont révolutionné la manière dont des services essentiels au développement socioéconomique sont assurés dans de nombreux domaines, de l'agriculture aux transports, en passant par les télécommunications. Toutefois, pour que ces avantages perdurent, il faut que les activités spatiales elles-mêmes deviennent viables. L'atelier, d'une durée de deux jours et demi, a donné lieu à des exposés et à des débats sur les différentes significations du concept de viabilité pour le secteur spatial, sur la prise en compte, dans les activités spatiales, des préoccupations écologiques qui s'expriment sur Terre, sur les moyens à mettre en œuvre pour que les activités spatiales restent réalisables pour tous à long terme et sur l'importance des outils spatiaux, leviers d'initiatives en faveur de la viabilité menées sur Terre.
4. L'atelier a servi de cadre à des échanges entre des personnes représentant des puissances spatiales et des personnes représentant des organismes d'autres pays qui souhaitaient adopter des politiques et des solutions techniques déjà utilisées, afin que les avantages offerts par les activités spatiales restent accessibles à tous à long terme.
5. Dans le présent rapport, on trouvera une description des objectifs de l'atelier, des informations précises sur la participation et un résumé des débats.



## II. Contexte et objectifs

6. Le Bureau des affaires spatiales diffuse des connaissances ayant trait à la valeur ajoutée que présentent les applications spatiales pour le traitement des questions sociétales, notamment dans le cadre de manifestations du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales tenues à la demande d'États Membres et organisées conjointement. L'atelier ONU/FIA de 2024 était la trente et unième manifestation de la série à être organisée dans le cadre du Programme depuis 1971. Les ateliers de cette série ont pour objectif de faire mieux connaître les possibilités d'utiliser les sciences, les techniques et les applications spatiales aux fins d'un développement économique, social et environnemental durable.

7. En 2024, l'atelier était consacré à la viabilité et avait les objectifs suivants :

a) Faire connaître les différentes initiatives visant à mesurer et à prévoir les effets néfastes des activités spatiales (construction, lancement et rentrée d'engins spatiaux) sur le milieu terrestre ;

b) Présenter les changements introduits dans les pratiques d'ingénierie spatiale pour réduire l'empreinte carbone du secteur spatial dans son ensemble, comme l'utilisation d'innovations techniques pour la conception de technologies plus vertes, le financement des innovations et l'élaboration de réglementations destinées à encourager leur adoption ;

c) Proposer des activités de renforcement des capacités sur la viabilité de l'espace, en particulier celles élaborées et mises en œuvre par de nouvelles nations spatiales et des pays ne menant pas d'activités spatiales désireux d'adopter des pratiques exemplaires et de préserver la viabilité du milieu spatial ;

d) Faire connaître les difficultés rencontrées et les succès obtenus en matière de désorbitation responsable d'engins spatiaux, par exemple les méthodes et outils techniques de désorbitation, et déterminer quelles méthodes sont les plus efficaces ;

e) Présenter des exemples de coordination technique réussie d'activités spatiales ayant une influence les unes sur les autres, comme les observations astronomiques et l'exploitation de satellites, ainsi que de différentes activités menées sur la Lune et sur Mars ;

f) Mettre en commun des informations sur les applications et services spatiaux innovants qui contribuent à la durabilité environnementale sur Terre.

8. Pour faciliter la prise de contacts entre les personnes participantes, du temps a été alloué, au cours des deux premières journées de l'atelier, pour aider celles qui cherchaient une formation à faire suivre à leurs équipes ou des compétences particulières à leur faire acquérir, à trouver des partenaires. Ces échanges structurés, axés sur des thèmes précis, avaient été expérimentés lors de l'édition précédente de l'atelier et avaient été un succès, donnant lieu à des commentaires enthousiastes de la part des personnes qui y avaient participé. Ces interactions accrues entre les personnes participant à l'atelier visaient à donner naissance à des collaborations durables et interdisciplinaires.

## III. Participation

9. L'atelier s'est tenu exclusivement en présentiel. Sur les 210 personnes qui s'y étaient inscrites, 50 % étaient des hommes, 48 % des femmes et 2 % ont préféré ne pas indiquer leur genre. Par ailleurs, 59 % des personnes inscrites venaient de pays en développement ou en transition. Comme il était également possible de s'inscrire sur place – dans les limites de la capacité d'accueil du lieu –, 37 personnes supplémentaires ont pu se joindre à l'atelier, au moins en partie, à la dernière minute, compensant ainsi dans une certaine mesure l'absence de 55 personnes inscrites. En tout, 192 personnes étaient présentes à l'atelier, ce qui constitue la participation la plus importante pour cette série de manifestations.

10. Au total, 28 femmes et 35 hommes ont pris la parole au cours de l'atelier ; 34 personnes venaient de pays en développement et représentaient 64 % des 53 personnes sélectionnées pour le programme technique. On avait sélectionné les orateurs et oratrices après examen de 355 résumés de leurs communications, en veillant à assurer une large représentation géographique et à permettre aux personnes représentant de nouveaux acteurs du secteur spatial de faire entendre leur voix. Environ deux tiers des personnes sélectionnées pour le programme technique participaient à l'atelier pour la première fois.

11. Les personnes participantes représentaient des milieux aussi variés que des gouvernements, des agences spatiales, des organismes de recherche, des universités, des organisations non gouvernementales et le secteur privé. Certaines travaillaient au sein de gouvernements ou appartenaient au corps diplomatique et représentaient, en l'occurrence, la Commission de l'Union africaine, le Cabinet du Président de Djibouti, le Ministère iraquien des transports et le Ministère tanzanien de l'information, de la communication et des technologies de l'information. Des représentantes et représentants des agences spatiales suivantes ont participé à l'atelier : Administration aérospatiale coréenne, Agence aérospatiale allemande (DLR), Agence bolivarienne pour les activités spatiales, Agence de l'Union européenne pour le programme spatial, Agence japonaise d'exploration aérospatiale (JAXA), Agence nationale de l'Indonésie pour la recherche et l'innovation, Agence nationale des sciences spatiales de Bahreïn, Agence nationale du Nigéria pour la recherche-développement dans le domaine spatial, Agence nationale géospatiale et spatiale du Zimbabwe, Agence spatiale azerbaïdjanaise (Azercosmos), Agence spatiale brésilienne, Agence spatiale colombienne, Agence spatiale du Royaume-Uni, Agence spatiale égyptienne, Agence spatiale européenne, Agence spatiale indonésienne, Agence spatiale kényane, Agence spatiale mexicaine, Agence spatiale nationale sud-africaine, Agence spatiale paraguayenne, Agence spatiale polonaise, Agence spatiale saoudienne, Agence spatiale turque, Agence thaïlandaise pour le développement de la géo-informatique et des techniques spatiales (GISTDA), Bureau de l'Angola pour la gestion du programme spatial national, Centre spatial national du Viet Nam, Forum israélien de l'espace, Institut éthiopien des sciences et techniques spatiales, National Aeronautics and Space Administration (NASA) et Office of Space Commerce des États-Unis d'Amérique, Organisation de recherche spatiale des Maldives, Organisation indienne de recherche spatiale et Secrétariat national de l'Afrique du Sud pour l'observation de la Terre et l'espace. L'Union astronomique internationale et le Comité de la recherche spatiale étaient également représentés.

12. Les 75 pays suivants étaient représentés à l'atelier : Afrique du Sud, Algérie, Allemagne, Angola, Arabie saoudite, Argentine, Australie, Autriche, Azerbaïdjan, Bahreïn, Bangladesh, Belgique, Bénin, Bolivie (État plurinational de), Brésil, Bulgarie, Cameroun, Canada, Chili, Chine, Colombie, Costa Rica, Côte d'Ivoire, Djibouti, Égypte, Équateur, Érythrée, Espagne, États-Unis, Éthiopie, France, Grèce, Guatemala, Honduras, Inde, Indonésie, Iran (République islamique d'), Iraq, Israël, Italie, Japon, Jordanie, Kazakhstan, Kenya, Lesotho, Malaisie, Maldives, Maroc, Mexique, Nigéria, Ouganda, Pakistan, Paraguay, Pays-Bas (Royaume des), Philippines, Pologne, Portugal, République de Corée, République dominicaine, République-Unie de Tanzanie, Roumanie, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, Rwanda, Slovaquie, Slovénie, Soudan du Sud, Sri Lanka, Thaïlande, Tunisie, Türkiye, Ukraine, Uruguay, Venezuela (République bolivarienne du), Viet Nam et Zimbabwe.

13. Le Bureau des affaires spatiales et la FIA ont aidé à participer à l'atelier 33 personnes originaires des 26 pays suivants : Afrique du Sud, Argentine, Azerbaïdjan, Bangladesh, Bénin, Chili, Colombie, Côte d'Ivoire, Égypte, Éthiopie, Honduras, Inde, Indonésie, Jordanie, Kazakhstan, Kenya, Lesotho, Nigéria, République-Unie de Tanzanie, Soudan du Sud, Thaïlande, Türkiye, Ukraine, Venezuela (République bolivarienne du), Viet Nam et Zimbabwe. En tout, 31 de ces personnes ont bénéficié d'un vol aller-retour pour Milan, 25 d'un hébergement à

Milan pendant la durée de l'atelier et 25 d'un accès gratuit au Congrès international d'astronautique qui se tenait la semaine suivante.

#### IV. Programme

14. Le concept de viabilité, auquel était consacré le programme, a été abordé sous trois angles : a) la manière dont le secteur spatial pourrait réduire ses émissions afin de mieux prendre en compte les préoccupations écologiques qui s'expriment sur Terre ; b) les moyens à mettre en œuvre pour que les activités spatiales restent réalisables à long terme pour toutes les parties prenantes, malgré l'augmentation exponentielle du nombre d'objets en orbite terrestre ; et c) l'importance des applications spatiales, leviers d'initiatives en faveur de la viabilité menées sur Terre.

15. Les interventions ont pris quatre formes : des allocutions liminaires, des séances, des tables rondes et de brefs exposés (trois minutes). La plupart des personnes associées à l'organisation ou au financement de l'atelier ont prononcé une allocution liminaire. Lors des séances, chaque orateur ou oratrice disposait de 10 minutes pour s'adresser au public, puis de 2 minutes pour les questions-réponses. Les tables rondes étaient organisées en trois parties : tout d'abord, un exposé de 5 minutes au début duquel chaque intervenant ou intervenante se présentait, puis un débat structuré de 30 minutes entre les personnes intervenantes et l'animateur ou l'animatrice, et enfin un échange de questions-réponses de 15 minutes avec le public. Afin de maximiser le nombre d'orateurs et d'oratrices, de brefs exposés – un nouveau format d'intervention – ont été intercalés entre les séances et les tables rondes.

16. Avant la tenue de l'atelier, une courte biographie de chaque orateur ou oratrice, ainsi que l'ensemble des exposés, ont été mis à disposition sur le site Web du Bureau des affaires spatiales<sup>1</sup>, ce qui a permis de mieux coordonner les contenus présentés et facilité la prise de contacts entre les orateurs et oratrices et le public tout au long de l'atelier.

17. L'atelier a duré 20 heures en tout. Outre les exposés et les tables rondes, il a compris des activités de prise de contacts, organisées par sujet d'intérêt, d'une durée totale de deux heures et demie, ainsi que des déjeuners fournis par un traiteur et une réception en soirée offerte à toutes les personnes participantes.

18. Les personnes associées à l'organisation de l'atelier ont convié à une cérémonie d'ouverture et à une cérémonie de clôture des personnalités de haut rang représentant chaque organisation. La Directrice du Bureau des affaires spatiales a souligné que l'une des urgences auxquelles le secteur spatial faisait face actuellement consistait à rendre l'économie spatiale plus respectueuse de l'environnement, sur Terre et en orbite. Beaucoup d'attention avait été consacrée à la question de la viabilité de l'espace lors du récent Sommet de l'avenir, à l'issue duquel 193 États avaient adopté le Pacte pour l'avenir, qui prévoyait des mesures visant à renforcer le rôle du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, car de nouveaux dispositifs étaient nécessaires pour encadrer la gestion du trafic spatial, des débris spatiaux et des ressources spatiales, et il fallait que le secteur privé et la société civile soient associés aux mécanismes intergouvernementaux.

19. Dans son allocution de bienvenue, le Président de la FIA a rappelé que le thème principal de l'édition 2024 du Congrès international d'astronautique était « Des activités spatiales responsables, un gage de viabilité ». Ce congrès, qui devait réunir plus de 10 000 personnes à Milan, constituerait le plus grand rassemblement de spécialistes du secteur spatial de l'histoire, à l'heure où les activités spatiales étaient en plein essor. Le Président a souligné que la priorité de la FIA était la viabilité, notamment des investissements, moteur du développement du secteur spatial. La Représentante permanente de l'Italie auprès de l'Organisation des Nations Unies à Vienne a souhaité la bienvenue à Milan à toutes les personnes participantes, et

<sup>1</sup> [www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2024/un-iaf-workshop.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2024/un-iaf-workshop.html).

expliqué que la diplomatie spatiale italienne s'appuyait sur la volonté de stimuler la coopération internationale, les échanges et le progrès. Les ressources spatiales n'étant pas illimitées, l'Italie, acteur clef de l'économie spatiale, défendait l'idée d'un partage des responsabilités. L'espace devait être préservé et rester un milieu de stabilité et de paix pour les générations futures, afin que son exploration reste ouverte à tous, équitable et exempte de discrimination.

20. Les personnes associées à l'organisation ont fait des exposés sur le contexte et l'historique de l'atelier. La représentante du Bureau des affaires spatiales a expliqué le choix des thèmes de l'atelier et donné des informations précises sur le programme et les questions administratives. Le Directeur exécutif de la FIA a fait remarquer que les applications spatiales changeaient la donne dans de nombreux secteurs de l'économie, de l'agriculture aux transports, en passant par les télécommunications. Pour que de tels avantages perdurent, il fallait que les activités spatiales restent viables. L'atelier offrirait un espace propice aux débats sur la collaboration mondiale et régionale, et le Congrès international d'astronautique serait l'occasion de mettre en relation des spécialistes d'horizons variés – ministres, parlementaires, étudiantes et étudiants, ingénieurs, jeunes actifs et chefs d'agences.

21. Le Président de l'ASI a mis en lumière les difficultés existantes, notamment le fait que la prolifération des débris spatiaux accroissait la complexité des opérations spatiales et que les grandes constellations en cours de déploiement compromettaient la stabilité et la viabilité à long terme des activités spatiales. En outre, la présence d'un nombre croissant d'objets en orbite réduisait les possibilités d'étudier l'univers et les corps célestes. Le Président de l'Association italienne d'aéronautique et d'astronautique a décrit l'évolution que le secteur aérospatial avait suivie depuis 1920, année où l'Association avait été fondée. Il faudrait une action politique pour ouvrir à tous l'accès aux activités spatiales, et la viabilité ne deviendrait pas une réalité spontanément, mais nécessiterait un travail assidu.

22. La Présidente du Comité de liaison avec les organisations internationales et les pays en développement (CLIODN) de la FIA a présenté la mission du Comité. Elle a noté que différentes organisations internationales travaillaient sur différents volets des activités spatiales, élaborant des règles pour encadrer ces activités, assurant la viabilité de ces activités pour les générations futures ou aidant les pays émergents à participer à ces activités de manière viable, entre autres. Le Vice-Président du Comité de la FIA sur la connexion des écosystèmes spatiaux émergents (ACCESS) a expliqué que le Comité avait pour vocation d'accueillir les entreprises curieuses d'apprendre comment intégrer l'industrie spatiale. Il a encouragé celles qui démarraient des activités spatiales à venir présenter leurs travaux pendant le Congrès international d'astronautique, au stand du Comité situé dans le hall d'exposition.

23. Les cinq orateurs et oratrices de la première séance ont souligné la nécessité d'évaluer les effets néfastes des activités spatiales sur le milieu terrestre. Ces activités ayant fortement augmenté, la construction, le lancement et la désorbitation d'engins spatiaux contribuaient à l'épuisement de ressources déjà rares et à la pollution de l'atmosphère terrestre, des sols et des océans. La chute de débris spatiaux sur la Terre n'étant plus un phénomène rare, des scientifiques avaient commencé à évaluer, dans leurs travaux de recherche, quelles substances chimiques ces débris libéraient en se consumant lors de leur rentrée dans l'atmosphère. Les mesures de la teneur en aérosols métalliques présents dans l'atmosphère avaient montré que l'afflux d'aluminium avait considérablement augmenté, l'afflux anthropique équivalant, depuis 2021, à 80 % de la quantité apportée chaque année par les météoroïdes. En 2023, la masse d'oxyde d'aluminium injectée dans la mésosphère par des objets anthropiques avait atteint 48 tonnes, soit plus du double de celle atteinte en 2016, et les scénarios futurs prévoyaient un décuplement de cette quantité. L'environnement avait également pâti de l'accumulation de matériaux autour du point Nemo, situé dans le Pacifique Sud, à 2 700 km des côtes les plus proches, où de nombreux engins spatiaux de grande taille étaient délibérément dirigés une fois sortis de l'orbite terrestre. En 1970, le point Nemo avait été désigné comme l'endroit le plus sûr pour la rentrée contrôlée de vaisseaux spatiaux et de leurs composants, mais en raison des

courants océaniques, cette pollution se dispersait et nuisait aux écosystèmes marins et à l'Antarctique.

24. Les données étaient essentielles à la recherche sur le climat. Toutefois, outre la pollution physique causée par les activités spatiales, le stockage et le traitement de très grandes quantités de données satellitaires nuisaient à l'environnement car ils généraient des déchets d'équipements électriques et électroniques et consommaient de l'énergie, ce qui donnait lieu à un « paradoxe de la viabilité de l'espace », selon lequel des technologies conçues pour favoriser la durabilité, telles que les données satellitaires, contribuaient à la dégradation de l'environnement. L'orateur du Royaume-Uni a expliqué qu'au total, l'empreinte numérique de l'humanité représentait 3 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre et que, si Internet était un pays, il serait le quatrième plus gros pollueur. Par ailleurs, certaines activités spatiales avaient commencé à entraver d'autres activités, comme la recherche en astronomie, qui était limitée par les satellites qui traversaient le champ de vision des télescopes. Ces interférences, désormais bien évaluées par des mesures directes, pourraient être réduites si les satellites étaient conçus de manière à moins réfléchir la lumière, si leurs positions étaient prédites avec précision et si les émissions radio évitaient les radiotélescopes. Les exploitants et les constructeurs de satellites commençaient à prendre conscience du problème, mais les mesures d'atténuation, en plus d'être coûteuses, présentaient des difficultés techniques et opérationnelles. L'orateur représentant l'Union astronomique internationale a souligné que, outre des améliorations de nature technique, des initiatives politiques étaient nécessaires pour rendre le secteur spatial plus viable.

25. Deux brefs exposés consacrés à la présentation de projets ont été faits. La représentante de l'Association de l'industrie spatiale de l'Australie a donné un aperçu des initiatives menées dans ce pays en faveur de la viabilité, et l'orateur représentant l'Agence spatiale kényane a expliqué que celle-ci prévoyait de construire une installation de lancement nationale. Le lancement d'engins spatiaux depuis le port spatial équatorial du Kenya serait moins coûteux et plus viable que les autres solutions, car l'Agence prévoyait de compenser les émissions de carbone générées par les activités de lancement.

26. Les personnes intervenant lors de la première table ronde ont réfléchi aux moyens de réduire les effets néfastes des activités spatiales sur l'environnement. Elles représentaient des agences spatiales et des entreprises privées du secteur spatial de pays situés dans différentes régions du monde (Afrique du Sud, Azerbaïdjan, France, Italie et Malaisie), qui se trouvaient chacun à un stade différent de développement de ses capacités. Alors que les autres pays se livraient à la construction d'engins spatiaux, la Malaisie menait une initiative axée sur l'édification d'un nouveau port spatial, le premier du pays. Les orateurs et oratrices ont rendu compte des différentes raisons qui les avaient motivés à faire de l'amélioration de la viabilité une priorité, ainsi que des résultats obtenus en la matière. Ces raisons étaient variées : demandes de clients, souci de respecter la législation environnementale nationale, demandes de partenaires financiers, engagement national à réduire l'empreinte carbone de l'économie, changement culturel opéré au sein du personnel et conviction que l'évaluation de la viabilité était l'occasion de réduire les déchets et les coûts internes et rendrait donc l'entreprise plus efficace face à la concurrence.

27. Un débat a suivi sur les moyens à mettre en œuvre pour combler le fossé entre la recherche et le déploiement opérationnel des techniques, ainsi que sur les facteurs qui influençaient cette transition. La représentante d'une entreprise de construction de matériel spatial a expliqué que son entreprise avait récemment réussi à réduire son empreinte carbone de 19 %. L'élément déclencheur de cette réussite était la création, au sein de l'entreprise, d'une équipe spécialisée dans la viabilité. Certaines agences spatiales, comme le CNES en France, et certaines institutions financières, comme le Fonds monétaire international, commençaient à exiger que les projets qu'elles finançaient prévoient la mise en œuvre de mesures en faveur de la viabilité. Prenant l'exemple de la conception de roues de réaction, un orateur a fait remarquer que l'adaptation des processus de production dans son entreprise était facilitée par les

technologies numériques, qui avaient raccourci les cycles technologiques, en particulier pour les petites entreprises qui venaient d'intégrer le secteur spatial. Au cours des débats sur l'équilibre à trouver entre rentabilité et viabilité et sur l'évolution à escompter de la perception des activités spatiales par le public, les orateurs et oratrices ont conclu que les mesures à prendre pour assurer la viabilité du milieu spatial et réduire la pollution dans le secteur spatial ne pouvaient plus être considérées comme facultatives.

28. En faisant de brefs exposés pour présenter leurs projets, trois personnes ont expliqué comment elles avaient sensibilisé le public à la viabilité de l'espace. L'orateur de la République-Unie de Tanzanie avait participé, pour la première fois, à la précédente édition de l'atelier ONU/FIA, qui s'était tenu à Bakou en 2023. Cet atelier lui avait permis de tirer des enseignements précieux de ses échanges avec d'autres personnes participantes, et avait incité le Ministère de l'information, de la communication et des technologies de l'information de son pays à prendre de nouvelles mesures en vue d'établir des partenariats et des collaborations en lien avec les activités spatiales. Au Zimbabwe, l'ambassadrice itinérante du Milo Space Science Institute de l'Arizona State University élaborait des activités sur le droit de l'espace et une formation pratique. En Ukraine, la représentante de l'Institut d'État et de droit V. M. Koretsky de l'Académie nationale des sciences avait mis au point un « jeu sérieux » pour enseigner aux décideurs, d'une manière à la fois divertissante et pédagogique, des questions concrètes relatives au droit de l'espace et aux politiques spatiales.

29. La deuxième table ronde était consacrée aux meilleures pratiques juridiques en matière de viabilité de l'espace. Les personnes qui y sont intervenues ont donné des exemples de plans directeurs propres à favoriser une utilisation viable de l'espace. Elles ont réfléchi à la nécessité de faire évoluer les pratiques juridiques et à la question de savoir si cette évolution pouvait s'inspirer des pratiques en vigueur dans d'autres branches du droit, en particulier le droit des droits humains. Les oratrices et l'orateur, qui représentaient l'Afrique du Sud, le Nigéria, le Royaume-Uni et le Zimbabwe, ont présenté une vue d'ensemble des législations sur la viabilité de l'espace qui existaient dans leur pays ou région respectifs, ainsi que des futurs instruments juridiques envisagés. L'élaboration de lois déterminant les modalités de la participation du secteur privé était une priorité. De nouveaux instruments étaient nécessaires pour régir les questions des débris spatiaux, de la gestion du trafic spatial et de la connaissance de la situation spatiale. Les réglementations devant être adoptées par le corps législatif national, le législateur devait, pour concevoir et adopter des mesures, acquérir des connaissances suffisantes sur le sujet, or certains pays manquaient de spécialistes pour promouvoir la viabilité de l'espace. Il demeurait des obstacles au respect effectif des mesures adoptées.

30. Puisque les activités humaines s'étendaient à l'espace extra-atmosphérique et que les obligations en matière de droits humains étaient étroitement liées aux objectifs de développement durable, l'oratrice représentant le Centre Manfred Lachs pour le droit de l'espace de l'Université de Varsovie a expliqué que l'application des normes et principes relatifs aux droits humains devrait être étendue à l'espace. Aucune entreprise commerciale, y compris dans l'espace, ne devrait porter atteinte aux droits humains. Le concept de responsabilité sociale des entreprises avait servi de base à divers instruments et il était essentiel de respecter les trois axes des Principes directeurs relatifs aux entreprises et aux droits de l'homme, à savoir : les États avaient le devoir de protéger les droits humains, les entreprises privées avaient la responsabilité de respecter les droits humains et les personnes concernées devraient avoir accès à des recours utiles. Les personnes intervenantes ont échangé des vues sur la difficulté que présentait la recherche d'un équilibre entre viabilité et enjeux économiques. Par ailleurs, elles ont convenu que les autorités réglementaires nationales avaient un rôle central à jouer pour assurer la viabilité des activités spatiales, en ce qu'elles avaient le devoir de veiller à ce que tous les exploitants qu'elles supervisaient respectent le cadre juridique et les pratiques adoptées.

31. Une activité de prise de contacts a été organisée à la fin de la première journée, au cours de laquelle les personnes ayant pris la parole et les personnes du public ont pu rencontrer des personnes qui travaillaient sur le même sujet qu'elles afin de s'entretenir de leurs besoins respectifs et des activités qu'elles pourraient entreprendre ensemble.

32. La deuxième journée s'est ouverte sur une allocution du Vice-Président de la FIA chargé des relations avec les organisations internationales sur le thème de la crise des débris spatiaux. Depuis que l'astronome Donald Kessler avait modélisé le processus d'augmentation en cascade des débris spatiaux par collision, en 1978, la menace directe que représentaient les débris pour les activités spatiales s'était matérialisée. Il y avait eu des exemples notables de formation de grands nuages de débris après une seule collision. Par exemple, les nuages de débris qui avaient été causés par l'essai antisatellite Fengyun-1C, en 2007, et par la collision entre les satellites Cosmos 2251 et Iridium 33, en 2009, s'étaient beaucoup éloignés des orbites initiales de ces engins spatiaux en l'espace de quelques mois seulement, et ces zones dangereuses continuaient à s'étendre. Les risques que la rentrée d'engins spatiaux dans l'atmosphère causent des dommages ou des pertes humaines ou matérielles au sol continuaient également à augmenter, à la fois en raison de l'augmentation du nombre d'objets rentrant dans l'atmosphère et de certaines innovations techniques. Par exemple, à des températures très élevées, les matériaux composites à base de carbone conservaient leur intégrité structurelle au lieu de se réduire en particules métalliques dans la haute atmosphère. De ce fait, la friction de l'air lors de la rentrée dans l'atmosphère étant moins efficace, de gros objets venaient s'écraser sur Terre, comme cela avait été le cas avec un réservoir de carburant composite du module supérieur de Vega récupéré en Inde. Aujourd'hui, l'élaboration de mesures de retrait actif des débris restait une gageure, les technologies en cours de mise au point n'ayant pas encore atteint le stade de maturité nécessaire pour être efficaces à grande échelle. L'observation précise du nombre croissant de débris nécessitait d'effectuer de plus en plus de mesures, mais les mesures d'atténuation restaient le seul moyen de maîtriser la multiplication des débris spatiaux.

33. La deuxième séance a été l'occasion d'approfondir les questions de la connaissance de la situation spatiale, des modèles de trajectoires et de l'évitement des collisions entre engins spatiaux. Quatre personnes y ont fait des exposés, notamment sur les activités de la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) des États-Unis et celles de la DLR, ainsi que sur des initiatives d'entreprises privées. En raison de la démocratisation du secteur spatial et du grand nombre de petites entreprises privées qui exploitaient des satellites, certains exploitants n'étaient pas en mesure de déterminer avec précision où se trouvaient leurs satellites et avaient besoin, pour une meilleure connaissance de la situation spatiale, de sources capables de leur indiquer des emplacements précis. Le nombre de satellites augmentait, mais l'infrastructure nécessaire pour accompagner cette croissance en permettant la mise en commun de données entre les exploitants de satellites, ne suivait pas. Pour résoudre ce problème, l'orateur représentant la NOAA a proposé que les États envisagent d'introduire une obligation de détenir une licence pour l'exploitation d'un satellite, plutôt que d'imposer des licences uniquement pour l'utilisation du spectre. Un marché des services de connaissance de la situation spatiale pourrait voir le jour, qui dispenserait les exploitants de satellites de bâtir et d'entretenir eux-mêmes une infrastructure de poursuite et leur permettrait de confier cette tâche à des tiers. La NOAA a également estimé que le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique jouerait un rôle fondamental dans la mise en commun des informations.

34. Un représentant et une représentante d'entreprises privées ont décrit les produits que celles-ci mettaient au point. Comme le fait de manœuvrer un satellite pour éviter une collision perturbait son fonctionnement, le personnel du centre des opérations devait évaluer la validité des alertes, puis prendre la décision de déplacer ou non le satellite. Au vu des systèmes de surveillance existants et du nombre de débris – plus de 130 millions – actuellement en orbite terrestre basse, 99,9 % des alertes de



collision étaient des faux positifs qui nécessitaient une vérification. Le risque de collision s'accroissant, il existait un marché sur lequel se procurer des informations traçables et exploitables destinées à faciliter la prise de décision et fondées sur des modèles de prévision sophistiqués, sur des services de poursuite à la demande et sur de meilleures estimations des risques. Les deux principaux facteurs à l'origine de la dégradation de l'orbite terrestre basse étaient la météorologie de l'espace et la résistance atmosphérique. La DLR s'employait à modéliser les forces exercées par la résistance atmosphérique sur les objets en orbite terrestre basse comme une fonction de l'activité solaire afin de planifier les missions de retrait des débris. Les tempêtes géomagnétiques pouvaient entraîner une dégradation de l'orbite équivalant à plusieurs centaines de mètres par jour, comme on pouvait le constater avec une grande précision sur les objets d'intérêt catalogués. Lors de la dernière tempête géomagnétique, le 10 mai 2024, les exploitants avaient dû manœuvrer plus de 5 000 engins spatiaux pour maintenir une marge de sécurité. Pour améliorer la situation, il faudrait que les engins spatiaux soient capables de surveiller leur propre environnement, aussi était-il essentiel de continuer à mettre au point des technologies de retrait actif des débris.

35. La troisième table ronde portait sur les innovations des technologies émergentes qui pourraient changer la donne pour la viabilité des missions spatiales, par exemple la fabrication additive, notamment l'impression de matériel biologique ; les opérations de rendez-vous ; les voiles solaires ; et la robotique. Les technologies permettant la réparation, le ravitaillement ou le recyclage ouvraient de nouvelles possibilités pour les missions spatiales, tant en orbite qu'à la surface d'autres planètes. Très polyvalentes, les voiles solaires pouvaient être utilisées pour la désorbitation passive, pour prolonger la durée de vie des engins spatiaux ou pour la fabrication et l'assemblage en orbite. Toutefois, pour éviter les collisions, les structures qui en étaient équipées nécessitaient des dispositifs d'alerte précoce et de longs délais d'exécution, car les voiles ne pouvaient être manœuvrées que très lentement. Les plaques d'amarrage faciliteraient la capture et le déplacement d'objets dans l'espace, et les outils robotiques permettant de saisir des objets pourraient s'amarrer à des engins spatiaux non équipés et les désorbiter activement. Les plaques d'amarrage avaient déjà fait l'objet d'une démonstration de faisabilité dans l'espace. Pour les missions spatiales de longue durée, il était nécessaire de mettre au point des procédés de fabrication additive utilisant des matériaux biologiques à même de se développer dans ces environnements ; une fois mise au point, cette technique pourrait également trouver des débouchés ailleurs, par exemple dans des régions isolées de la Terre.

36. Conscients que la mise au point de nouvelles technologies était très lente et qu'il fallait du temps avant qu'une démonstration soit possible, les orateurs et oratrices ont conclu que toute nouvelle technologie nécessitait plus de 10 ans de mise au point. Il faudrait beaucoup plus de temps – probablement 10 ou 20 ans de plus – pour procéder au recyclage complet des vaisseaux spatiaux ou au recyclage de tous les déchets dans les stations spatiales, celui-ci n'ayant même pas lieu sur Terre. Dans un premier temps, on pourrait réduire les déchets plutôt que les recycler, et réutiliser certains matériaux. Le monde universitaire avait un rôle à jouer à cet égard, en proposant de nouvelles idées d'outils de capture ou de prolongation de la durée de vie, tandis que l'industrie s'attacherait à mettre en œuvre les techniques les plus matures dans des situations réelles, à condition qu'il existe un marché pour ce service. Le développement du retrait actif des débris étant dicté par des règles, il était probable que l'utilisation de techniques servant à prolonger la durée de vie d'un vaisseau spatial – ce qui procurerait un gain financier à son propriétaire – se ferait plus rapidement que l'utilisation de techniques de désorbitation. Jusqu'à présent, faute d'une analyse de rentabilité, les missions de retrait actif des débris n'avaient été que des démonstrations techniques à l'échelle nationale. De même, si les agences spatiales devaient définir conjointement des interfaces techniques standard pour l'amarrage, cela faciliterait l'adoption de techniques de ravitaillement ou de désorbitation, parce que l'harmonisation et la normalisation à l'échelle mondiale représentaient des coûts que les constructeurs n'étaient pas prêts à prendre en charge. Au cours des échanges avec le public, les représentantes et représentants de constructeurs ont souligné à

plusieurs reprises que les demandes des clients étaient ce qui motivait le plus les efforts d'adaptation de l'industrie.

37. Au Lesotho, l'école des nouvelles technologies Impact School était la première à lancer des initiatives en faveur d'un enseignement complet dans le domaine spatial et défendait la prise en compte du domaine des techniques spatiales dans le réseau national de recherche et d'enseignement. Les activités de renforcement des capacités progressaient bien : au concours de programmation de robots Kibo, organisé par la JAXA en 2024 avec l'appui du Bureau des affaires spatiales et auquel participaient 54 pays, l'école s'était classée onzième.

38. La troisième séance était consacrée à la présentation des résultats des initiatives de renforcement des capacités visant à faire mieux comprendre pourquoi la viabilité de l'espace était essentielle, tant pour les activités spatiales que pour le développement durable sur Terre. Les orateurs et oratrices ont présenté les meilleures pratiques et les enseignements tirés de la collaboration avec les pays en développement. Les initiatives locales avaient souvent réussi à susciter un intérêt croissant pour les sciences spatiales parmi les jeunes des régions où elles étaient mises en œuvre. Les « leviers » de cet intérêt étaient des personnes et des organisations qui promouvaient, organisaient et édifiaient des écosystèmes spatiaux. Elles étaient souvent les premières à se mobiliser, dans le cadre d'initiatives locales, avant que des entreprises privées n'investissent dans des activités spatiales qui leur promettaient des gains croissants et l'ouverture de débouchés à l'exportation. Dans le secteur des applications spatiales, il n'était pas rare que les investissements procurent un rendement de trois à cinq fois supérieur à leur valeur initiale, tandis que la construction d'engins spatiaux ou de lanceurs était plus risquée sur le plan économique. Historiquement, la plupart des programmes de petits satellites avaient commencé par des collaborations bilatérales entre les pays : à défaut de compétences techniques nationales, le fait d'avoir des partenaires permettait l'application d'un concept visionnaire. Au départ, ces collaborations avaient fait intervenir une des premières puissances spatiales, alors qu'aujourd'hui, de nombreux pays étaient favorables à une collaboration progressive, qui commençait dans le domaine de la formation avant d'évoluer vers le codéveloppement et l'exploitation de technologies sous licence. Pour qu'un programme spatial national soit viable à long terme, l'industrie, le monde universitaire et les pouvoirs publics devaient tous jouer leur rôle, et des objectifs, des budgets et des calendriers réalistes devaient être définis. Citant l'exemple d'une collaboration avec GISTDA, un orateur du Royaume-Uni a expliqué comment une industrie dotée d'une chaîne d'approvisionnement locale avait été développée en Thaïlande.

39. Les programmes de renforcement des capacités les plus efficaces étaient ceux qui répondaient à des besoins directs. Les Maldives avaient organisé des ateliers sur la viabilité de l'espace et des activités de renforcement des capacités avec divers partenaires. Le pays tenait à organiser des activités spatiales et des recherches innovantes en utilisant l'écosystème marin local, par exemple en étudiant comment l'adaptabilité du corail pouvait être exploitée pour construire des habitats spatiaux. La Nouvelle-Zélande avait commencé à mettre en place un écosystème spatial local, en décernant des prix à des concours et en faisant la promotion de solutions à des problèmes locaux, comme la quantification des émissions de méthane et l'évaluation de la santé des lacs. Au Japon, depuis l'achèvement, en 2012, du mécanisme de déploiement de petits satellites du module d'expérimentation japonais (Kibo) de la Station spatiale internationale, la JAXA avait aidé plusieurs pays en développement à déployer des satellites depuis son module. Le programme KiboCUBE, qui était exécuté en collaboration avec le Bureau des affaires spatiales et permettait aux pays en développement de lancer leurs premiers satellites, demandait une mise en conformité avec les Lignes directrices relatives à la réduction des débris spatiaux et les Lignes directrices aux fins de la viabilité à long terme des activités spatiales du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique. Réfléchissant aux obstacles à surmonter, et sans minimiser les difficultés liées à la levée de fonds, les orateurs et oratrices ont indiqué qu'il fallait mener une action de sensibilisation à plus

grande échelle ; en effet, les mentalités changeaient lorsque les gens comprenaient l'utilité de l'espace. Dans les projets spatiaux, le principal obstacle résidait dans le caractère irréaliste des attentes, et l'acquisition de compétences prenait du temps ; ceux qui aspiraient à des réalisations grandioses sous-estimaient souvent le temps et les ressources nécessaires pour atteindre le résultat souhaité.

40. Les orateurs et oratrices qui ont fait de brefs exposés à l'issue de la troisième séance venaient de pays qui mettaient au point des CubeSats destinés à contribuer soit à la viabilité des activités spatiales dans leur propre pays, soit à la durabilité sur Terre. À titre d'exemples, le CubeSat de l'Indonésie utilisait des sous-systèmes mis au point presque entièrement sur son territoire, le vaisseau spatial de Bahreïn visait à surveiller les émissions de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, et une mission organisée au Japon visait à mettre à l'essai une charge utile d'imagerie multispectrale qui pourrait être utilisée ultérieurement pour l'exploration de la Lune. Les différents projets en étaient à différents stades de maturité, et plusieurs des personnes qui les présentaient étaient des bénéficiaires de l'initiative « Accès à l'espace pour tous » du Bureau des affaires spatiales. Celles-ci participaient au programme KiboCUBE avec la JAXA ou étudiaient au Japon dans le cadre de l'initiative conjointe du Bureau et de l'Institut de technologie de Kyushu.

41. Une autre séance de brefs exposés était consacrée à l'exploration de la Lune. Les orateurs et l'oratrice, qui venaient d'Égypte, de Jordanie et du Venezuela (République bolivarienne du), travaillaient tous à la mise au point de techniques destinées à des programmes lunaires. L'oratrice représentant l'université jordanienne Al-Balqa recherchait des partenaires de collaboration, l'Agence spatiale égyptienne construisait une caméra hyperspectrale à haute résolution, et l'Agence bolivarienne pour les activités spatiales mettait au point des méthodes de collecte, de traitement et d'utilisation du régolithe lunaire pour l'infrastructure lunaire. Les deux dernières contribuaient au projet de station internationale de recherche lunaire de l'Administration spatiale nationale chinoise.

42. Dans son allocution liminaire, le Président de l'ASI a expliqué que l'observation de la Terre était un outil puissant pour suivre les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs de développement durable. Il a précisé que l'Italie avait mis en place plusieurs collaborations pour faciliter l'accès des scientifiques aux données d'observation de la Terre, contribué à des initiatives internationales et interinstitutions, telles que le projet d'observatoire du relèvement (Recovery Observatory) du Comité sur les satellites d'observation de la Terre et le Groupe des activités spatiales pour les régions polaires, et encouragé le renforcement des capacités. En s'appuyant sur des exemples concrets d'urbanisation et de gestion des ressources en eau, il a expliqué qu'il était possible de mesurer la vitesse verticale à laquelle le sol s'enfonçait sous l'effet de la surexploitation des ressources souterraines en eau, ce qui avait également pour conséquence d'endommager les habitations. L'ASI élargissait l'accès aux données de la mission COSMO-SkyMed (Constellation of Small Satellites for Mediterranean Basin Observation) en utilisant un modèle d'appel ouvert pour les projets scientifiques consacrés aux changements climatiques, par lequel 5 % des données étaient réservées aux parties intéressées de pays en développement.

43. Comme à la fin de la première journée, un moment a été réservé, à la fin de la deuxième, pour une activité de prise de contacts, suivant les mêmes modalités. Les personnes participantes étaient invitées à se joindre à différentes tablées afin de débattre sur différents sujets. Pour que ces échanges puissent se prolonger, une réception était organisée le soir par la FIA.

44. La dernière journée a commencé par un aperçu des activités menées par l'Agence spatiale européenne pour réduire les débris. L'orateur a fait référence à la mesure 56 du Pacte pour l'avenir. Dans le même temps, les États membres de l'Agence spatiale européenne avaient encouragé l'Agence à appliquer une stratégie « zéro débris » pour ses missions, afin d'encourager ses partenaires et les autres acteurs à suivre son exemple. Un réseau d'acteurs spatiaux proactifs situés en Europe

et au-delà et attachés à la sécurité et à la viabilité de l'espace avait rédigé collectivement la Charte « zéro débris », qui définissait des principes et des objectifs en vue de la viabilité à long terme de l'espace. Cette Charte avait été approuvée par des gouvernements, des organisations intergouvernementales, des entreprises et des universités, et comptait à ce jour 87 signataires.

45. Au cours de la dernière séance, des orateurs et une oratrice représentant le Soudan du Sud, la Thaïlande et le Viet Nam ont fait des exposés sur des initiatives menées dans leurs pays respectifs, où les applications spatiales s'étaient révélées des outils essentiels pour résoudre certains problèmes quotidiens des utilisateurs et utilisatrices. En Thaïlande, l'initiative Dragonfly de GISTDA consistait à mettre en place un système de surveillance de six cultures à l'échelle nationale et à fournir tous les cinq jours des données actualisées à leur sujet, afin de permettre aux agriculteurs et agricultrices de prévoir des quantités suffisantes d'engrais et d'eau à utiliser et de prédire les rendements. Les utilisateurs et utilisatrices accédaient aux informations à partir d'un smartphone et pouvaient enregistrer les données relatives à la production et aux dépenses dans un carnet numérique personnel. D'autres services étaient en cours d'élaboration, tels que des systèmes de crédit d'émission de carbone, des alertes aux parasites et aux maladies et une assurance concernant les récoltes. Au Viet Nam, le Gouvernement encourageant la mise au point et le déploiement de systèmes d'énergie solaire, les sites adaptés à la production d'énergie solaire étaient sélectionnés à l'aide d'images satellitaires. L'Académie vietnamienne des sciences et technologies associait des cartes du rayonnement solaire obtenues à partir de données satellitaires et des cartes géographiques de l'utilisation des terres, de la topographie locale et des risques naturels afin de repérer des sites économiquement rentables pour la production d'énergie solaire. Ces données étaient communiquées au centre qui exploitait le réseau électrique national afin de prédire, à partir des prévisions quotidiennes de rayonnement solaire, la demande qui pourrait être satisfaite.

46. Au Soudan du Sud, l'autorité publique de réglementation des télécommunications avait également pour mission de promouvoir la connectivité. Pour encourager le déploiement d'infrastructures de télécommunications, le gouvernement a financé l'installation de tours de télécommunications dans le pays et l'opérateur national a financé l'équipement installé sur ces tours. Le déploiement de réseaux terrestres étant difficile dans le pays, la technologie des communications par satellite a été largement utilisée pour connecter les tours éloignées aux réseaux d'infrastructure des opérateurs. La possibilité de passer des appels téléphoniques a constitué un progrès si important pour les populations locales qu'un village a célébré la mise en service de sa tour locale, dont l'emplacement est devenu un point de repère.

47. Une oratrice et un orateur ont fait de brefs exposés sur des initiatives efficaces en faveur de la viabilité mises en œuvre dans des pays en développement. En Colombie, les innovations rendues possibles par les données satellitaires façonnaient les industries dans des régions où des obstacles économiques et sociaux empêchaient souvent l'accès au commerce mondial. Au Honduras, le projet Morazán avait été lancé à la suite des dévastations causées par les inondations. Le satellite, mis au point en collaboration avec le Costa Rica et le Guatemala, devait fournir un système de surveillance et d'alerte rapide permettant de mieux faire face aux phénomènes climatiques.

48. La dernière table ronde a été l'occasion de réfléchir aux activités qui avaient réussi à encourager la mise au point et l'utilisation d'applications spatiales dans les pays en développement. Les orateurs, qui représentaient l'Agence de l'Union européenne pour le programme spatial, le Massachusetts Institute of Technology et la Commission de l'Union africaine ont fait une présentation sommaire de plusieurs initiatives qui contribuaient à une transformation verte, à des avantages socioéconomiques et au développement durable dans les pays en développement. Dans plusieurs cas, tels que la surveillance du trafic maritime, de la pêche illégale et des sources d'émission de méthane, les données obtenues avaient été suffisamment probantes pour amener les décideurs à prendre des mesures réglementaires. Constatant que rien ne ressemblait moins au succès d'un projet que le succès d'un

autre projet, les orateurs ont examiné les facteurs susceptibles de favoriser la viabilité d'un projet. Pour transformer les données en informations exploitables, le secteur privé avait souvent fait le lien entre les résultats des programmes spatiaux et les exemples d'utilisation au niveau local. Pour transposer des pratiques exemplaires dans d'autres pays ou transposer ces succès à une plus grande échelle, il fallait disposer de fonds et faire de ces questions une priorité politique. Faute de fonds, il incombait aux parties prenantes de mieux démontrer les avantages qu'il y avait à investir dans les activités spatiales et de mieux défendre l'effet multiplicateur de ces investissements. S'il n'était pas inutile de faire des exposés et d'organiser des conférences, on avait plus de chances d'attirer des financements en présentant des résultats tangibles, par exemple en quantifiant l'amélioration des résultats que des projets concrets avaient permise au niveau local.

49. Les orateurs ont donné des exemples concrets de recommandations qu'ils feraient aux nouveaux acteurs du secteur spatial et aux pays qui ne menaient pas d'activités spatiales. Ayant rappelé qu'il fallait que les pays aient la maîtrise des activités exécutées dans le cadre des projets, ils ont examiné le cas d'un projet de la NASA mené en Angola, dans le cadre duquel les activités de traitement des données avaient été confiées à des spécialistes locaux qualifiés, qui déterminaient eux-mêmes les services de données qu'ils pouvaient vendre dans le pays pour qu'ils deviennent financièrement viables. La clef du succès consistait à définir une niche et à mieux communiquer sur la présentation des services. Le partenariat était souvent un élément sous-estimé. Par exemple, l'Union africaine avait établi des partenariats très utiles avec des organismes publics pour traiter les problèmes qu'ils rencontraient. Les entités participant à ces partenariats s'entraidaient de différentes manières, à la fois pour débloquer des fonds et pour constituer des groupes au niveau local chargés d'attirer les investisseurs, et ce faisant, elles contournaient les barrières linguistiques.

## V. Résultats de l'activité de prise de contacts

50. Compte tenu des réactions enthousiastes que l'activité de prise de contacts avait suscitées auprès des personnes participantes l'année précédente, où elle avait été expérimentée pour la première fois, trois plages horaires, d'une durée totale de deux heures et demie, avaient été allouées à ces échanges cette année. Cette activité était organisée dans deux salles séparées, dotées en tout de 17 tables destinées à l'examen de différents sujets, afin que les personnes partageant des centres d'intérêt puissent se rencontrer. À chaque table, un animateur ou une animatrice veillait à assurer une certaine continuité entre les trois séances de débats. En amont de l'atelier, le Bureau des affaires spatiales avait informé les animateurs et animatrices, ainsi que celles et ceux qui remplaçaient au pied levé leurs collègues absentes ou absents, qu'il faudrait faire preuve d'inclusivité dans ce contexte multiculturel, qui se caractérisait également par une grande diversité de tranches d'âges et de niveaux de compétence. Il leur avait été demandé d'amener les personnes participantes à faire des propositions concrètes et de désigner parmi elles des personnes référentes affectées aux différents débats.

51. Les personnes participantes pouvaient choisir entre 17 sujets, leur niveau d'intérêt pour chaque sujet ayant été déterminé à l'aide d'un questionnaire qu'elles avaient toutes reçu en amont de l'atelier. Ces sujets étaient les suivants : a) comment définir la « viabilité » ; b) les effets néfastes des activités spatiales sur l'environnement ; c) l'observation de la Terre pour la surveillance du milieu terrestre ; d) l'observation de la Terre pour l'agriculture ; e) des pratiques de fabrication plus écologiques ; f) des technologies plus vertes pour la réduction des déchets ; g) la connaissance de la situation spatiale ; h) la technologie au service des activités en orbite ; i) l'exploration durable de la Lune ; j) la collaboration au service de l'exploration spatiale ; k) la fabrication et le recyclage dans l'espace ; l) le droit et la réglementation de l'espace ; m) les politiques faisant intervenir des applications spatiales ; n) le renforcement des capacités avec les CubeSats ; o) le renforcement des

capacités ; p) la sensibilisation, la communication et la publicité ; et q) le jeu sur la politique spatiale présenté au cours de l'atelier.

52. Deux tables avaient été réservées pour l'examen de chacun des deux sujets les plus prisés (l'observation de la Terre pour la surveillance du milieu terrestre et l'exploration durable de la Lune). À une autre table, il était possible de jouer au « jeu sérieux » sur la politique spatiale, qui avait déjà été présenté pendant l'atelier, avec sa créatrice en personne. Le premier jour de l'atelier, la plupart des personnes participantes étaient restées pendant toute l'heure à la table qu'elles avaient choisie au début, alors que le deuxième jour, la plupart avaient changé de table après 45 minutes de débats. Dans l'ensemble, la plupart des personnes participant à l'atelier ont occupé des tables différentes aux trois séances de débats.

53. Les animateurs et animatrices volontaires ont organisé les débats différemment en fonction du nombre de personnes présentes à la table à chaque séance. L'objectif était de mettre en commun des connaissances et d'obtenir le soutien de ses pairs. Certaines tables ont réuni un petit nombre de spécialistes qui ont mené des débats approfondis pendant la totalité du temps imparti, tandis que d'autres ont réuni de nombreuses personnes qui ont commencé par présenter leurs domaines de travail respectifs et examiner leurs points communs, avant de se regrouper deux par deux pour dialoguer. Dans certains cas, les personnes participantes pouvaient être mises en relation avec des partenaires ou employeurs potentiels. Pour certains sujets, les personnes participantes ont recommandé de nouvelles possibilités de partenariat et se sont organisées pour rester en contact à l'aide des médias sociaux.

54. La réunion-bilan du dimanche matin a confirmé que les personnes participantes avaient tiré un grand profit des débats et qu'elles étaient toutes satisfaites de l'expérience. Certaines ont proposé que les activités soient organisées plus tôt dans la journée afin que les personnes souffrant du décalage horaire soient mieux à même d'y contribuer. Certaines personnes auraient souhaité que le Bureau des affaires spatiales prenne des dispositions pour que les débats sur chaque sujet se poursuivent au-delà de l'atelier, ou qu'il fournisse un registre dans lequel consigner les résumés des débats, qui pourraient être utiles à d'autres. D'autres ont estimé que les modalités de poursuite des débats entre les réseaux nouvellement établis devaient être laissées à l'appréciation des personnes participantes. Au vu de la mobilisation très active des personnes participantes pendant toute la durée des plages horaires allouées, les personnes associées à l'organisation ont estimé qu'il faudrait poursuivre cette initiative lors des prochaines éditions de l'atelier.

## VI. Conclusions et enseignements tirés

55. Avant de conclure l'atelier, le Bureau des affaires spatiales a demandé aux personnes participantes de lui faire part de leurs commentaires afin de comprendre ce qu'elles avaient tiré des exposés et des activités de prise de contacts. Les personnes participantes ont estimé que l'atelier leur avait donné l'occasion de s'entretenir en profondeur des moyens à mettre en œuvre pour développer les capacités du secteur spatial de manière viable. Outre les technologies innovantes, la question des stratégies à adopter pour réduire la contribution de l'industrie spatiale elle-même à la crise climatique avait été un sujet nouveau pour de nombreuses personnes participantes. Plutôt que des débats approfondis, le programme avait proposé une vue d'ensemble des différentes mesures et initiatives prises, qui se traduisaient par un large éventail d'activités en faveur de la viabilité. L'atelier avait cherché à inspirer les personnes participantes et à leur faire mieux connaître les moyens techniques dont elles disposaient pour améliorer la viabilité à long terme des activités spatiales.

56. Dans ses conclusions, le représentant de l'Association italienne d'aéronautique et d'astronautique et Coprésident, en 2024, du Comité international du programme du Congrès international d'astronautique, a examiné les synergies qui existaient entre l'atelier et le programme du Congrès. Il a souligné que la collaboration mondiale restait essentielle pour stimuler le développement des techniques spatiales et de leurs

applications. Dès que les techniques étaient suffisamment matures pour être utilisées, il existait des solutions concrètes permettant de surmonter, de manière durable, un grand nombre des difficultés examinées.

57. La Vice-Présidente du Comité de la FIA sur les pays en développement et les communautés émergentes a invité les personnes participantes à tirer parti des possibilités offertes par le Congrès international d'astronautique et à jouer un rôle actif dans les comités de la FIA, au sein desquels les sujets abordés pendant l'atelier pourraient être examinés plus avant. Elle a souligné l'importance du Comité de la FIA sur la connexion des écosystèmes spatiaux émergents (ACCESS) pour faciliter le transfert de connaissances entre les agences spatiales bien établies et les nouveaux acteurs du secteur spatial venus de pays en développement.

58. La Directrice du Bureau des affaires spatiales a remercié les orateurs et oratrices de leurs contributions et les personnes participantes de leur mobilisation pendant l'atelier. Elle a salué les efforts de celles et ceux qui, dans l'industrie spatiale, avaient commencé à faire évoluer les choses dans le sens de la viabilité. Bien que le recours à la désorbitation pour éviter des collisions avec les débris spatiaux soit primordial, cette opération entraînait la libération de produits chimiques dans l'atmosphère, aussi le secteur spatial devait-il redoubler d'efforts pour mieux comprendre les effets néfastes de ses activités et les réduire. La Directrice a souligné l'importance des activités de renforcement des capacités dans la stratégie du Bureau, en particulier pour les nouveaux acteurs du secteur spatial, et exprimé l'espoir que les personnes participantes avaient trouvé les partenaires qu'elles espéraient rencontrer lors de l'atelier. Elle a conclu l'atelier en décrivant brièvement le rôle des personnes qui avaient été associées à ses préparatifs.

59. Les personnes participantes ont été encouragées à donner leur avis sur l'atelier à l'aide d'un formulaire en ligne prévu à cet effet. Les avis de 75 personnes, soit 39 % des personnes participantes, ont été recueillis, qui se sont révélés extrêmement positifs, la note moyenne étant de 4,58 sur 5. La note moyenne attribuée par les 47 personnes qui participaient pour la première fois à cette série d'ateliers était de 4,87. Des messages de remerciements ont été reçus aussi bien des orateurs et oratrices que des personnes participantes, qu'il s'agisse de leur première participation à l'atelier ou non. Les personnes qui ont donné leur avis se sont montrées particulièrement satisfaites des activités de prise de contacts, qui avaient permis à de nombreuses personnes participantes de réfléchir à des moyens concrets de surmonter leurs propres difficultés, et elles ont déclaré avoir apprécié de pouvoir nouer des relations qui bénéficieraient à leur travail au-delà de l'atelier.