



Assemblée générale

Distr. générale
27 octobre 2022
Français
Original : anglais

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Rapport sur le colloque ONU/Autriche sur l'espace au service de l'action climatique

(Graz (Autriche) (en ligne), 13-15 septembre 2022)

I. Introduction

1. Le colloque ONU/Autriche est l'une des activités de longue date organisées par le Bureau des affaires spatiales dans le cadre du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales. L'édition 2022 était la vingt-huitième du nom.
2. Le Bureau des affaires spatiales et le Gouvernement autrichien ont conjointement choisi le thème de « L'espace au service de l'action climatique : meilleures pratiques d'adaptation aux changements climatiques, d'atténuation de leurs effets et d'appui à la viabilité de la planète Terre, et expérience acquise dans ces domaines ». En 2020, le colloque s'était concentré sur l'action climatique ; en 2022, il a continué d'explorer ce sujet à la lumière du mandat du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales relatif aux changements climatiques et dans l'optique de la préparation d'une initiative à long terme dédiée à la contribution des solutions spatiales à l'action climatique.
3. Le colloque a consisté en deux jours et demi de présentations et de débats. Les personnes qui utilisent des applications spatiales ont été invitées à présenter les enseignements qu'elles en avaient tirés et les spécialistes à débattre des difficultés croissantes que présentent les changements climatiques et de la possibilité d'y faire face grâce aux progrès des techniques d'adaptation et d'atténuation rendus possibles par ces applications.
4. En raison de la pandémie de maladie à coronavirus (COVID-19), le colloque, qui devait initialement se tenir à Graz (Autriche), s'est tenu en ligne du 13 au 15 septembre 2022. Il était organisé conjointement par le Gouvernement autrichien avec l'appui de Joanneum Research en tant qu'organisateur local, en coopération avec l'Université de technologie de Graz. Il était coparrainé par le Ministère fédéral autrichien de la protection du climat, de l'environnement, de l'énergie, de la mobilité, de l'innovation et de la technologie, le Ministère fédéral autrichien des affaires européennes et internationales, la Ville de Graz et Austrospace. L'Agence spatiale européenne a également apporté son soutien.
5. On trouvera dans le présent rapport une description des objectifs du colloque, des détails sur sa participation et un résumé des activités menées.



II. Contexte et objectifs

6. Le Bureau des affaires spatiales diffuse des connaissances quant à la valeur ajoutée que présentent les applications spatiales dans le traitement des questions sociétales, notamment au travers de manifestations du Programme pour les applications des techniques spatiales tenues à la demande d'États Membres et organisées conjointement.

7. Le Programme pour les applications des techniques spatiales organise des manifestations depuis 1971. Depuis 1994, le colloque ONU/Autriche se concentre sur les moyens novateurs de répondre aux besoins de la société et met en avant l'intérêt socioéconomique que présentent les applications spatiales dans des domaines très divers. En 2022, les objectifs du colloque étaient les suivants :

a) Promouvoir l'échange des meilleures pratiques pour, répondant à leur demande et à leurs besoins, aider les pays en développement à s'adapter aux changements climatiques et à en atténuer les effets ;

b) Montrer comment des initiatives basées sur les applications spatiales ont été conçues et mises en œuvre avec succès dans différents pays ;

c) Partager les expériences et étudier comment les services spatiaux pourraient être utilisés pour se conformer aux politiques d'action climatique ou pour les appuyer, en fonction des priorités nationales, et comment les politiques de durabilité sont appliquées dans le secteur spatial ;

d) Présenter, au travers d'études de cas ou de projets pilotes menés au niveau national, les outils déjà mis en œuvre pour se conformer à la réglementation climatique, le but étant d'encourager l'adoption d'outils et d'approches éprouvés ;

e) Sensibiliser les différents groupes d'utilisateurs, en particulier l'Organisation des Nations Unies et d'autres organisations internationales, les organisations non gouvernementales et la communauté diplomatique, aux activités, services et programmes de coopération pertinents dans le domaine spatial ;

f) Faire rapport au Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique par l'entremise du Sous-Comité scientifique et technique.

8. Pour la troisième année consécutive, le colloque s'est tenu en ligne. Les organisateurs ont mis à profit les enseignements tirés des deux précédentes éditions pour améliorer la logistique. Toutes les présentations ont été mises en ligne avant le colloque afin que le décalage horaire et la largeur de bande limitée d'Internet n'entravent pas l'accès à l'information. La configuration des séances, des débats et des présentations rapides de projets a été diversifiée afin d'éviter la monotonie et d'assurer des échanges animés malgré la distance.

III. Participation

9. Au total, 817 personnes, dont 60 % d'hommes, se sont inscrites pour participer au colloque et ont eu accès à la plateforme de communication en ligne.

10. Parmi ces personnes figuraient plusieurs membres de la communauté diplomatique, y compris des représentantes et représentants de missions permanentes auprès de l'Organisation des Nations Unies à Vienne. Étaient également présents des représentants d'agences spatiales, dont l'Agence spatiale algérienne, l'Agence autrichienne de promotion de la recherche, l'Agence spatiale australienne, la Commission nationale des activités spatiales de l'Argentine, l'Agence nationale des sciences spatiales de Bahreïn, l'Agence spatiale bolivienne, l'Organisation nationale de recherche spatiale et de télédétection du Bangladesh, l'Agence bolivarienne pour les activités spatiales, l'Agence spatiale brésilienne, l'Agence spatiale égyptienne, l'Institut éthiopien des sciences et techniques spatiales, l'ESA, l'Agence de l'Union européenne pour le programme spatial, le Centre national d'études spatiales (CNES)

de France, l'Agence aérospatiale allemande, l'Organisation indienne de recherche spatiale (ISRO), l'Initiative jordanienne de recherche spatiale, l'Agence spatiale du Kenya, l'Agence spatiale nationale de Malaisie, l'Agence spatiale mexicaine, le Centre royal de télédétection du Maroc, la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis d'Amérique, l'Agence nationale pour la recherche-développement dans le domaine spatial du Nigéria, l'Agence spatiale néerlandaise, la Commission pakistanaise de recherche sur l'espace et la haute atmosphère, l'Agence spatiale du Paraguay, l'Agence spatiale péruvienne, l'Agence spatiale philippine, l'Agence spatiale turque et l'Agence spatiale du Royaume-Uni.

11. Étaient représentés les 104 pays suivants : Afghanistan, Algérie, Allemagne, Arabie saoudite, Argentine, Arménie, Australie, Autriche, Azerbaïdjan, Bahreïn, Bangladesh, Bélarus, Bénin, Bhoutan, Bolivie (État plurinational de), Bosnie-Herzégovine, Botswana, Brésil, Bulgarie, Cambodge, Cameroun, Canada, Chili, Chine, Colombie, Costa Rica, Croatie, Danemark, Égypte, El Salvador, Équateur, Espagne, Estonie, États-Unis, Éthiopie, Fédération de Russie, Finlande, France, Gabon, Gambie, Ghana, Grèce, Guatemala, Inde, Indonésie, Iran (République islamique d'), Iraq, Italie, Japon, Jordanie, Kenya, Liban, Libéria, Libye, Lituanie, Luxembourg, Macédoine du Nord, Malaisie, Maroc, Mexique, Mongolie, Myanmar, Népal, Nicaragua, Niger, Nigéria, Norvège, Ouganda, Ouzbékistan, Pakistan, Panama, Paraguay, Pays-Bas, Pérou, Philippines, Pologne, Portugal, Qatar, République arabe syrienne, République centrafricaine, République démocratique populaire lao, République dominicaine, République-Unie de Tanzanie, Roumanie, Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord, Sainte-Lucie, Sénégal, Serbie, Sierra Leone, Singapour, Slovaquie, Slovénie, Soudan, Sri Lanka, Suède, Thaïlande, Trinité-et-Tobago, Tunisie, Türkiye, Ukraine, Venezuela (République bolivarienne du), Yémen, Zambie et Zimbabwe.

12. Le nombre de participantes et participants en ligne a varié tout au long du colloque, avec un maximum de 138 personnes connectées simultanément.

IV. Programme

13. Le programme a été structuré autour de quatre types d'intervention :

- a) Discours liminaires ;
- b) Tables rondes ;
- c) Séances de présentation animées par cinq ou six intervenantes et intervenants successifs, suivies d'un temps de questions-réponses ;
- d) Présentations rapides de projets, d'une durée de cinq minutes chacune.

14. Pour approfondir les débats tenus lors du colloque de 2020 et présenter les outils disponibles déjà mis en œuvre au niveau national, il a été organisé trois séances d'examen de « cas pays » consacrées à l'Autriche, à l'Inde et au Nigéria.

15. Grâce à ce format de présentation rapide de projets, conçu pour être l'équivalent en ligne d'une séance de présentation d'affiches, il a été possible de présenter un plus grand nombre d'initiatives et de permettre à des jeunes de faire des présentations.

16. Les personnes participantes ont été invitées à soumettre par écrit leurs questions aux orateurs et oratrices via la plateforme de communication en ligne tout au long du colloque, tandis que la personne qui assurait l'animation s'est servi de cette fonction pour mettre en avant des initiatives pertinentes. Les questions adressées par l'intermédiaire de la plateforme ont été lues à voix haute par la personne qui assurait l'animation à la fin de chaque séance de présentation et de chaque table ronde afin d'assurer un certain degré d'interaction.

17. Au total, le colloque a duré 13 heures ; il a réuni 61 intervenantes et intervenants, dont 23 femmes et 38 hommes.

18. Toutes les présentations ont été mises à disposition sur le site Web du Bureau des affaires spatiales avant le début de l'événement afin de permettre aux personnes participantes qui pourraient avoir une bande passante limitée pendant ce dernier de télécharger le contenu à l'avance. Les présentations restent disponibles sur le site Web¹.

19. Pendant la cérémonie de bienvenue, les autorités autrichiennes, les coorganisateur et les organismes parrainants ont présenté des informations sur les éditions précédentes du colloque et souligné l'urgence de l'action climatique. Comme l'avait déjà démontré le colloque 2020, si les applications et techniques spatiales ne suffisent pas à atténuer les effets des changements climatiques, elles constituent des outils d'adaptation et d'atténuation essentiels. Les représentants de l'Université de technologie de Graz, de Joanneum Research et de la Ville de Graz ont expliqué le rôle joué par l'Autriche dans l'élaboration de missions d'observation de la Terre par satellite. Ils ont également noté que les institutions de niveau universitaire et les instituts de recherche hébergés à Graz constituaient des ressources pour les activités de lutte contre la crise climatique. La représentante 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 a souligné que le coût d'une économie neutre en carbone serait nettement inférieur à celui des problèmes causés par les changements climatiques. Elle a réitéré la nécessité de renforcer la coopération et la coordination à l'échelle mondiale, tant entre les différents acteurs qu'entre les différents secteurs, afin que les solutions et outils innovants développés soient utilisés pour l'action climatique. Le représentant permanent de l'Autriche auprès de l'ONU a rappelé l'adoption, par l'Assemblée générale, de la résolution relative au programme « Espace 2030 »² et souligné la manière dont les applications spatiales devraient être utilisées avec la technologie climatique et intégrées dans des mécanismes qui aident à atteindre les objectifs de développement durable.

20. Dans son allocution de bienvenue, le Directeur par intérim du Bureau des affaires spatiales a déclaré que le monde avait 10 ans pour déterminer la qualité de vie des futures générations d'êtres humains et de tous les organismes vivants de la planète. Avec l'appui du Royaume-Uni, le Bureau a entrepris une cartographie stratégique des activités qui, menées au niveau international, utilisent des techniques spatiales pour aider les pays à s'adapter aux changements climatiques, à en atténuer les effets, à surveiller ces phénomènes et à mieux résister à ces derniers. Un site Web dédié, développé avec le soutien de l'Autriche et devant être lancé d'ici à la fin 2022³, fournira des informations sur l'utilisation qui est faite de diverses techniques spatiales au service de l'action climatique et permettra de nouveaux échanges à l'appui d'un renforcement des capacités et de l'offre de services consultatifs techniques.

21. La première séance a débuté par des présentations consacrées aux fondements juridiques de l'action climatique, suivies d'un aperçu des mesures prises dans les pays européens. La représentante de l'Université de Vienne a décrit l'étude, menée par l'Université, d'une approche fondée sur les droits humains qui, outre l'Accord de Paris, justifierait, pour les États, de prendre des mesures juridiques contre les changements climatiques, décrivant les jugements récemment rendus en ce sens par les tribunaux nationaux. Elle a souligné le jugement historique rendu en avril 2021 par la Cour constitutionnelle fédérale allemande, qui a directement conduit à une augmentation de 55 à 65 % du pourcentage par lequel l'Allemagne s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2030. Ces développements juridiques ont été, pour les militants, l'occasion de rappeler aux gouvernements qu'ils devaient mobiliser des fonds pour appuyer les outils à utiliser contre les changements climatiques. Des recherches menées par l'Institut européen de politique spatiale ont révélé qu'alors que de nombreuses variables climatiques essentielles ne sont mesurables que depuis l'espace, rares sont les politiques climatiques des pays

¹ www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2022/un-austria-symposium-2022.html.

² Résolution 76/3 de l'Assemblée générale.

³ www.space4climateaction.unoosa.org.

européens qui mentionnent explicitement l'espace. Puisqu'il se pourrait que cette absence traduise un manque de compréhension de l'intérêt des données spatiales, il faudrait que les producteurs de ces données, comme les agences spatiales, prennent contact directement avec les organismes nationaux qui inventorient les sources de gaz à effet de serre et les entités qui élaborent des modèles climatiques. Pour accroître la prise en compte des données spatiales dans l'élaboration de politiques, il fallait organiser des manifestations conjointes entre les décideurs et les scientifiques pour améliorer la communication et la compréhension réciproque de la manière dont les activités spatiales peuvent appuyer les politiques et vice-versa.

22. La première séance s'est poursuivie par une description des activités du Groupe sur l'observation de la Terre, y compris les initiatives menées en s'appuyant sur des données satellitaires dans des pays fortement touchés par les changements climatiques. La plupart de ces initiatives, dont nombre pourraient être reproduites dans d'autres pays, ont aidé à s'adapter au climat en utilisant des outils de collecte de données d'observation de la Terre. Cependant, elles n'étaient pas liées aux politiques menées dans les pays où elles étaient mises en œuvre. Pour combler cette lacune, le Groupe a entrepris d'élaborer des guides à l'intention de divers secteurs (par exemple, les zones côtières, la biodiversité) ; celui destiné au secteur agricole avait déjà été mené à bien. Des réseaux d'experts étaient en place et des initiatives telles que Digital Earth Africa donnaient accès à des données ouvertes gratuites. Il était probable qu'à la vingt-septième Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, on obtiendrait, plutôt que les conclusions des seuls organes subsidiaires, un résultat de haut niveau concernant l'observation de la Terre : les délégués débattaient de la possibilité d'établir, en matière d'observation, un objectif mondial similaire à celui défini en matière d'atténuation. Un objectif d'observation répondrait à la nécessité de mettre en place un système totalement intégré qui impliquerait des engagements de la part des Parties à la Convention.

23. L'Agence spatiale philippine et le Centre pakistanais d'application des techniques spatiales en réponse aux situations d'urgence et aux catastrophes ont expliqué que leurs pays étaient exposés à de nombreux risques environnementaux et naturels. La loi philippine sur l'espace de 2019, qui a conduit à la création de l'Agence spatiale philippine, reconnaît l'utilisation d'applications spatiales dans les activités que mènent divers secteurs face aux changements climatiques, de la surveillance de la croissance des cultures à l'impact des typhons avant leur arrivée en passant par l'évaluation de la pollution atmosphérique. Au Pakistan, le Centre d'applications spatiales a produit des images satellitaires des inondations et d'autres pour appuyer les activités de lutte contre la déforestation. Le Centre a été créé après deux grandes inondations avec le soutien du Bureau régional d'appui au Pakistan 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). Son outil national de modélisation a fourni des bases de données et des applications Web pour les inondations, les sécheresses, les cyclones et d'autres catastrophes telles que l'activité sismique. Le champ d'application de cet outil a été étendu à d'autres domaines, y compris l'agriculture, ainsi qu'à des infrastructures telles que les barrages, qui dépendent de phénomènes hydrométéorologiques. Pour obtenir une évaluation quotidienne des dégâts causés par les inondations catastrophiques qui frappent actuellement le Pakistan, on a combiné des images provenant d'un satellite exploité par ce pays avec des données obtenues par le CNES, des données de la mission européenne Sentinel-1 et des données commerciales provenant de satellites Airbus. Lorsque la couverture nuageuse empêchait de recueillir des données satellitaires optiques utilisables pour évaluer les dommages, on a pu utiliser des données radar à ouverture synthétique à haute résolution. Toutefois, pour tirer profit de ces données, le Pakistan avait besoin de davantage d'experts qualifiés. En réponse à ces problèmes, le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) élaborait des outils d'aide à la décision, passant de la fourniture de données à la fourniture d'informations. De nombreux domaines d'application spécifiques avaient été développés, notamment la surveillance de la pollution et de la perte de biodiversité. Par exemple, on disposait de modèles pour montrer les conséquences

d'un manque d'action délibérée sur le plastique marin ainsi que les bienfaits d'une telle action. Le PNUE apprenait que les points de vue locaux étaient importants et que les données avaient une signification différente selon les cultures dans le monde ; les informations devaient, pour produire un effet, être ciblées sur des régions spécifiques. Comme aucune action n'était possible sans partenariats, le PNUE travaillait avec des organismes qui, dans le monde, se focalisaient sur leurs domaines de spécialisation respectifs.

24. Dans un discours d'orientation, la Directrice des Programmes d'observation de la Terre de l'ESA a présenté les résultats obtenus et les activités menées par l'Agence au service de l'action climatique. Pour observer la Terre, l'Agence développait, outre ses propres engins spatiaux, les satellites Copernicus avec l'Union européenne. L'initiative « L'espace pour un avenir vert » fournirait des informations exploitables, y compris des paramètres techniques des changements climatiques obtenus en combinant les données de ses propres missions d'observation telles que CryoSat et la mission d'étude de l'humidité des sols et de la salinité des océans pour l'épaisseur de la glace avec les données de missions entreprises conjointement avec l'Union européenne et celles d'autres agences spatiales. L'Agence aidait l'Union européenne à devenir neutre en carbone d'ici à 2050 et appuyait également le pacte vert pour l'Europe. De futures missions d'observation de la Terre étaient en préparation, notamment une mission satellitaire destinée à surveiller les émissions anthropiques à l'appui du bilan mondial.

25. À la deuxième séance, il a été présenté une série d'initiatives dans lesquelles des satellites d'observation de la Terre étaient utilisés pour surveiller les phénomènes naturels ou d'origine humaine qui contribuaient aux changements climatiques. Les deux premières intervenantes ont expliqué comment elles utilisaient l'imagerie satellitaire pour surveiller la production de gaz à effet de serre par le secteur de l'énergie. En Chine, dans le cadre d'un projet de stockage du carbone dans le sol, on injectait du carbone en profondeur dans le sol et l'on surveillait les fuites éventuelles depuis l'espace. Les données de l'Orbiting Carbon Observatory-2 de la NASA et du Greenhouse Gases Observing Satellite de l'Institut national japonais pour les études sur l'environnement étaient complétées par une surveillance locale. Par exemple, les torchères de gaz sur les sites de production de l'industrie pétrolière étant visibles depuis l'espace, notamment grâce aux capteurs infrarouges des satellites, l'Algérie identifiait ces torchères au moyen d'images satellites et assurait l'interface avec les compagnies pétrolières et gazières du pays pour éviter les torchères inutiles.

26. L'Agence spatiale égyptienne concevait une charge utile destinée à surveiller les effets des changements climatiques depuis la Station spatiale internationale en utilisant une caméra installée sur la plateforme Bartolomeo d'Airbus, sur la coque extérieure du module européen Columbus, pour fournir des données quotidiennes pour l'Afrique orientale. Ce projet était mené dans le cadre de l'initiative « Accès à l'espace pour tous » du Bureau des affaires spatiales. L'équipe, composée d'étudiants de trois pays d'Afrique (Égypte, Kenya et Ouganda), consultait les communautés d'utilisateurs ciblées sur le continent pour déterminer comment rendre les données utiles, notamment pour l'agriculture, en surveillant les zones côtières, la végétation, les sécheresses et les ressources en eau, et en fournissant des modèles prédictifs. Cette initiative visait à encourager les pays africains à collaborer pour développer leurs réseaux d'ingénieurs, de chercheurs et d'universitaires dans le but d'accroître la taille de la main-d'œuvre qualifiée locale et régionale.

27. Pour conclure la deuxième séance, il a été présenté un aperçu des activités de l'Observatoire de l'espace pour le climat. Proposé initialement par le Gouvernement français et comptant actuellement 37 membres, l'Observatoire est une initiative internationale qui vise à stimuler l'utilisation de données satellitaires pour des applications liées au climat en réunissant, au niveau local, ceux qui ont des idées et ceux qui ont des besoins. L'Observatoire avait accrédité et appuyé des projets d'action opérationnelle dans le monde entier, notamment plusieurs projets du CNES axés sur la surveillance et la prévision des inondations et une collaboration entre GlobEo, le développeur du système d'alerte TropiSCO pour la cartographie de la déforestation

tropicale, l'Agence spatiale gabonaise, l'Agence spatiale vietnamienne et l'Institut national de recherche spatiale au Brésil sur des systèmes d'alerte locaux. Les données satellitaires et les modèles associés étaient validés avec les données *in situ* des agences forestières et utilisés pour évaluer les coupes forestières et les pertes de carbone associées, les informations étant publiées sur une plateforme en ligne dédiée. L'Observatoire de l'espace pour le climat était ouvert à toutes les parties intéressées, qui étaient invitées à contacter le secrétariat à l'adresse spaceclimateobservatory.org.

28. Dans le cadre de trois exposés rapides, deux intervenants et une intervenante du Canada, d'Allemagne et de Mongolie ont présenté des initiatives de détection du dioxyde de carbone et du méthane, qu'ils soient libérés par la fonte du pergélisol, les feux de forêt, les décharges ou les fuites de gazoducs.

29. Dans un aperçu des cinq cours en ligne gratuits qui seront dispensés à la suite du colloque, le Bureau des affaires spatiales et les formateurs et formatrice respectifs ont expliqué que ces cours porteraient sur le traitement des données d'observation de la Terre et sa contribution à la surveillance du climat ainsi qu'à la déclaration des gaz à effet de serre, ainsi que sur les moyens de réduire l'impact climatique des activités d'ingénierie spatiale. Ces cours, qui permettaient aux participants au colloque de développer leurs compétences techniques, étaient proposés en réponse aux réactions positives reçues l'année précédente à la suite de cours postcolloque similaires, ainsi qu'au profil jeune des personnes qui s'étaient inscrites au colloque en 2022, dont environ 40 % avaient moins de 30 ans, avec une grande proportion d'étudiants. Les cours étaient une initiative que le Bureau menait en collaboration avec le Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme, le Centre de données d'observation de la Terre et Deltares ainsi qu'avec, dans le cadre d'un renouvellement de leur collaboration, l'ESA, l'ISRO et la NASA.

30. La deuxième séance a débuté par une brève présentation de la manière d'utiliser les informations sur les brevets en libre accès déposées auprès de l'Office européen des brevets pour identifier les parties prenantes et les activités de recherche axées sur l'utilisation d'applications spatiales au service de l'action climatique. Dans un deuxième exposé rapide, il a été expliqué comment les données d'observation de la Terre pouvaient être utilisées pour déterminer et surveiller l'utilisation des terres autour des centrales géothermiques actuelles et futures au Kenya, notamment pour cartographier et prévoir leur impact sur les communautés locales.

31. La troisième séance s'est concentrée sur le Nigéria, avec un examen de la manière dont le pays utilisait des applications spatiales pour élaborer sa politique en matière de changements climatiques et la présentation de cinq projets techniques utilisant des applications spatiales. L'Agence nationale nigériane pour la recherche-développement dans le domaine spatial a noté que le pays était très exposé aux changements climatiques ; il fallait que tous les acteurs nationaux s'impliquent activement, utilisant les outils spatiaux collectivement. Le Nigéria était désireux de se joindre aux activités de recherche menées au niveau international en matière d'adaptation et d'atténuation pour prévenir les catastrophes imminentes, notamment pour résoudre des problèmes tels que le brûlage à la torche de son industrie pétrolière et gazière, qui faisait du pays un gros contributeur aux émissions de gaz à effet de serre d'Afrique, et la submersion prévue de grandes parties du littoral entourant Lagos, région commerciale la plus fréquentée du pays. Le Centre national de télédétection avait utilisé des images satellitaires pour cartographier l'utilisation et le couvert des terres ainsi que des données topographiques pour modéliser la future limite des marées basses associée à l'élévation du niveau de la mer, et estimé qu'il importait de faire comprendre les risques. Il fallait que la réduction des émissions de gaz à effet de serre fasse l'objet de politiques, qui devaient ensuite être appliquées. En outre, il fallait envisager de sensibiliser le public à la question des déchets pour atténuer les problèmes que causaient ces derniers.

32. Alors que l'élévation du niveau de la mer réduirait considérablement les activités agricoles, notamment dans l'État de Lagos, la désertification progressait dans le nord du pays. Des recherches basées sur des données du Satellite d'observation des terres combinées aux propres données satellitaires du pays faisaient apparaître un net déclin de la végétation et une forte augmentation de l'étendue des dunes de sable dans la région concernée entre 1999 et 2015. L'Agence nationale de détection et d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures avait mené des recherches pour surveiller l'avancée du désert et conclu que les précipitations n'avaient pas beaucoup diminué. Cela signifiait que la désertification n'était pas due aux seules variables météorologiques, mais avait été causée principalement par la surexploitation des ressources naturelles par les humains, la plus grande conversion des terres de la région d'une végétation naturelle en terres agricoles ayant eu lieu pendant la période étudiée. À ce rythme, on pouvait en déduire qu'à moins que des politiques gouvernementales ne soient mises en œuvre, les dunes de sable pourraient couvrir environ 20 % de la masse terrestre de la région d'ici à 2040. Les tempêtes de poussière étaient un autre danger courant dans les régions arides et semi-arides du Nigéria, provoquant un brouillard de poussière sèche qui avait un impact direct sur l'aviation ainsi que sur la santé humaine, la poussière étant un vecteur de virus et de bactéries. Les données de télédétection ayant montré que le nombre moyen de jours touchés par des tempêtes de poussière était en augmentation, il faudrait prendre des initiatives gouvernementales durables pour en atténuer l'impact.

33. L'Agence nationale nigériane pour la recherche-développement dans le domaine spatial avait mis au point un outil cartographique qui, utilisant une combinaison d'indicateurs (par exemple, la qualité de l'eau, la qualité de la végétation et un indice de gestion des terres), permettait d'évaluer la sensibilité de l'environnement à la désertification. Dans une comparaison entre une autre région du nord du pays et le sud, les cartes montraient de fortes différences entre les deux, la quantité de précipitations annuelles pendant la saison humide ayant diminué dans le nord. La désertification compromettant la sécurité alimentaire du pays, il fallait appliquer la loi plus strictement dans les régions touchées. Les données spatiales constituaient un important outil de développement socioéconomique et aideraient les décideurs à comprendre les défis, leur importance relative et la nécessité d'une action urgente. Pour appuyer l'action menée par le Gouvernement contre la désertification, le Nigéria avait récemment créé un Conseil du climat. Il fallait que le pays adopte ou déploie des outils spatiaux pour améliorer ses politiques agricoles afin de réduire la désertification et d'accroître la sécurité alimentaire. Alors que l'Agence nationale pour la Grande Muraille verte se concentrait sur la lutte contre la désertification, il fallait que les initiatives de plantation d'arbres impliquent plus efficacement les communautés locales pour devenir durables.

34. Les trois derniers exposés rapides comprenaient a) une brève présentation des activités d'action climatique du Space Generation Advisory Council ; b) une présentation sur la construction de valeurs dans l'espace au moyen d'initiatives portant sur le droit et la gouvernance des entreprises ; et c) une présentation sur l'application des techniques spatiales à la surveillance des glaciers des régions reculées d'Argentine.

35. La quatrième séance a abordé la situation de l'Inde. Le pays utilisait déjà largement les données satellitaires pour plusieurs types d'applications et le Centre national de télédétection de l'Organisation indienne de recherche spatiale avait mis en place des collaborations avec plusieurs universités, leur fournissant des données et nouant des partenariats. Par exemple, l'Institut indien de technologie de Mumbai avait conçu des prévisions pour aider les agriculteurs à gérer et à réduire leur utilisation d'eau. Ce modèle était capable de fournir des prévisions de précipitations sur quatre semaines et de proposer des plans de gestion de l'eau optimaux sur trois semaines. Il avait, dans un premier temps, utilisé des capteurs locaux, avant de passer à l'exploitation d'observations satellitaires. Une initiative du Centre national indien pour les services d'information sur les océans, qui relevait du Ministère de la terre et des sciences, fournissait des services liés au climat et à la sécurité maritime. L'un des

objectifs était d'évaluer l'impact de l'élévation du niveau de la mer en utilisant des données de télédétection pour surveiller les conditions météorologiques océaniques et évaluer l'impact côtier des cyclones tropicaux et de l'élévation du niveau de la mer. Les données de missions d'observation de la Terre étaient utilisées pour détecter les risques et définir des actions d'atténuation. Le Centre national indien faisait connaître les contributions des applications spatiales en organisant des réunions avec les communautés d'utilisateurs, en invitant ces derniers au centre de recherche et en rendant les informations facilement accessibles, notamment par des applications pour téléphones portables, afin que les utilisateurs finaux puissent obtenir des données directement.

36. Deux présentateurs ont décrit les technologies déjà utilisées en Inde pour la surveillance des catastrophes et l'appui aux interventions d'urgence. Par exemple, le Vellore Institute of Technology avait conçu des applications de données spatiales pour les catastrophes, y compris une modélisation de la trajectoire des cyclones à l'aide de données provenant de différentes sources, le but étant d'aider les organismes de gestion des catastrophes à prévoir les besoins au niveau local et de permettre aux pouvoirs publics de se préparer. Cependant, une fois la crise déclenchée, les services d'urgence n'avaient pas le temps d'analyser une grande quantité de données ; il leur fallait des informations exploitables. L'expérience avait montré que l'utilisation de médias sociaux était très efficace pour communiquer aux travailleurs de première ligne ce type d'informations pendant une catastrophe. L'évaluation des risques d'érosion côtière était également un processus local, influencé par des facteurs spécifiques au site. Par exemple, la région des Sundarbans était gravement menacée par les changements climatiques, et une importante population était directement touchée. Satsense Solutions avait fourni aux compagnies d'assurance et aux propriétaires fonciers une solution pour évaluer les risques et planifier à l'avance les mesures d'atténuation. Par exemple, si les mangroves pouvaient réduire l'exposition et les vulnérabilités sur la côte, il fallait que leur valeur soit mieux reconnue localement. Pour sensibiliser les autorités locales, l'entreprise concevait un inventaire des risques à l'aide de données satellitaires. Examinant les facteurs environnementaux pour prédire les événements futurs, elle avait mis au point un indice de risque – représenté sur une carte avec les facteurs de causalité contribuant à chaque risque – pour identifier les facteurs de résilience et les zones appelant des mesures de protection spécifiques. Ce travail pouvait être reproduit dans d'autres régions et l'on s'attendait à ce que la demande de solutions de ce type augmente. Néanmoins, il restait difficile d'obtenir des financements pour développer de telles solutions en raison de la fragmentation des nombreuses parties prenantes, y compris les propriétaires fonciers et les collectivités locales : tous se sentaient concernés par le risque, mais aucun ne souhaitait investir, répétant le schéma bien connu de la « tragédie des biens communs ».

37. La représentante du Ministère des sciences et des technologies a expliqué que l'Inde avait mis en place un cadre institutionnel pour faire face aux changements climatiques. Plusieurs ministères, dont ceux chargés de l'eau ainsi que de l'environnement et des forêts, étaient impliqués. Entre autres activités, le Ministère coordonnait des projets d'adaptation aux changements climatiques et de renforcement des capacités nationales d'utilisation des données satellitaires dans divers secteurs. L'effet attendu des changements climatiques sur la productivité serait important pour certaines cultures et marginal pour d'autres. Par exemple, une étude du maïs prévoyait une importante baisse de la récolte liée au climat. En réponse, des produits cartographiques étaient élaborés au niveau national pour aider les agriculteurs à cerner les risques. En Inde, de nombreux autres secteurs bénéficiaient de données satellitaires, de la santé des écosystèmes à la cartographie des glaciers pour la gestion de l'eau en passant par la gestion de la faune sauvage. Les priorités des activités liées aux changements climatiques pour les cinq prochaines années étaient le climat urbain, la modélisation climatique, les événements extrêmes, les études sur l'Himalaya et la glaciologie.

38. La première table ronde a abordé un sujet relativement nouveau pour la communauté spatiale : comment réduire l'incidence des activités spatiales sur l'environnement terrestre. Des initiatives étaient en cours dans plusieurs pays pour modifier les pratiques de l'ingénierie spatiale, utilisant des innovations telles que l'évaluation du cycle de vie, la conception pour la disparition et des technologies plus écologiques, ainsi que des incitations à les adopter. La table ronde a réuni des experts, deux femmes et trois hommes, de l'initiative Clean Space de l'ESA et des équipes Space Enabled du Massachusetts Institute of Technology, de l'Université de Kyoto et de l'Aerospace Corporation. Alors que l'Agence et les universités développaient chacune des alternatives à des techniques plus polluantes, l'Aerospace Corporation avait récemment publié un rapport sur les émissions des vols spatiaux et les défis à long terme qui se posaient pour la viabilité de l'industrie spatiale. En raison du deuil national suivi au Royaume-Uni, les experts, une femme et un homme, de l'agence spatiale britannique n'ont pas pu participer au débat, mais ont fourni des contributions écrites, disponibles sur la page Web du colloque, sur les mesures propres à encourager l'adoption de mesures de durabilité.

39. Le débat a porté sur les façons dont les activités spatiales pouvaient être affectées négativement par la perception du public selon laquelle elles contribuaient aux changements climatiques et à l'appauvrissement de la couche d'ozone ainsi qu'à la pollution stratosphérique. Les intervenants ont débattu de ce qui pourrait influencer la perception du public dans les années à venir, sachant que même les habitants des nations spatiales semblaient largement ignorer le nombre d'activités quotidiennes qui dépendaient de l'utilisation de satellites. Des recherches étaient en cours sur l'incidence que pourraient avoir sur l'atmosphère terrestre les milliers de satellites qui devraient être lancés et brûler lors de leur rentrée dans l'atmosphère au cours des prochaines années. Cependant, le rythme des lancements semblait croître plus rapidement que les analyses scientifiques ne pouvaient progresser. En outre, alors que les satellites précédents étaient restés en orbite pendant 15 ans, les engins spatiaux étaient de plus en plus conçus pour une fraction de cette durée. L'impact de la croissance des émissions qui en résultait et celui, direct, qui se produisait sur l'atmosphère devaient être anticipés pour permettre aux responsables politiques de réglementer la gestion des activités spatiales tout en leur permettant de s'épanouir, les applications et techniques spatiales restant des moyens essentiels de gérer la crise climatique. Il faudrait que les États complètent les activités de sensibilisation menées par le Bureau des affaires spatiales et le Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique, tandis que certaines activités telles que l'établissement de notes de durabilité pourraient être des initiatives privées axées sur la responsabilité sociale des entreprises.

40. Les intervenantes et intervenants ont fourni des exemples d'alternatives technologiques durables qui pourraient être utilisées en ingénierie, notamment l'utilisation de matériaux organiques tels que le bois pour les plateformes de satellites et la cire d'abeille comme carburant pour les systèmes de propulsion des petits satellites. Avec l'initiative Clean Space, l'ESA évaluait l'impact que pouvaient avoir les produits, les processus et les services sur l'environnement, examinant la manière dont ils contribuaient non seulement au réchauffement de la planète et à l'appauvrissement de la couche d'ozone, mais aussi à l'épuisement des ressources minérales et à d'autres processus. Par exemple, le germanium, utilisé dans les cellules solaires, était un « point chaud » d'épuisement des ressources. Pour les projets futurs, l'Agence étudiait l'intégration de techniques plus écologiques, encore en cours de développement, qui amélioreraient les performances des cellules solaires. Il était essentiel d'anticiper : si de nouvelles réglementations devaient interdire des matériaux en raison de leur impact sur l'environnement, la mise en œuvre de missions spatiales en serait affectée, car la mise en place de tout système spatial de remplacement prendrait beaucoup de temps. En évaluant le cycle de vie des missions spatiales et de leurs composants techniques, on pourrait identifier les technologies vertes à employer. L'impact des technologies sur l'environnement dépendait des matériaux utilisés, mais aussi de leur provenance. Si la mise en place d'alternatives vertes par certaines organisations pionnières était déjà en cours, leur

commercialisation au sein de l'industrie spatiale prendrait encore plusieurs années. Il fallait développer encore les moteurs de la recherche sur ces technologies alternatives et les incitations à les adopter.

41. Pour ajouter une touche de culture locale au colloque, une visite virtuelle de la ville de Graz a été proposée le mercredi soir. Muni d'une caméra, un guide touristique a promené, en ligne, le public dans la vieille ville, lui offrant un aperçu de la riche histoire locale. Le public s'est félicité d'avoir pu découvrir Graz et voir ses principaux sites culturels filmés en direct.

42. La cinquième séance a débuté par une présentation de la façon dont l'Autriche utilisait des applications spatiales pour appuyer l'élaboration de sa politique d'action climatique. Cette présentation a été suivie de quatre exposés sur des projets en cours qui utilisaient de telles applications. L'intervention de l'Autriche dans le domaine spatial couvrait un ensemble d'activités menées aux niveaux national, européen et international. En particulier, un incubateur d'entreprises de l'ESA, l'Institut européen de politique spatiale et le tout nouveau Centre européen d'économie et de commerce spatiaux étaient tous établis en Autriche. La stratégie spatiale autrichienne avait été publiée l'année précédente et des ateliers réguliers étaient organisés avec les parties prenantes et les communautés d'utilisateurs de l'espace sur des sujets tels que l'énergie et la mobilité, des hackathons étant organisés pour associer les jeunes pousses et sensibiliser au thème de l'espace en général. Utilisant des données d'observation de la Terre fournies par les satellites Copernicus, le hackathon « L'espace pour la mobilité » s'était attaqué à des problèmes soumis par des entreprises privées, y compris une entité gérant des infrastructures routières et une société rénovant les systèmes autrichiens de protection contre les inondations. Au-delà de ces activités spécialisées, il était nécessaire de sensibiliser le public et les responsables politiques nationaux aux contributions potentielles de l'espace. Pour ce faire, il fallait renforcer le dialogue entre les utilisateurs potentiels et les fournisseurs de solutions spatiales.

43. Trois présentations ont donné un aperçu des façons dont on pouvait utiliser les données d'observation de la Terre. L'Université technique de Vienne a fourni des données d'humidité du sol utilisées pour évaluer les extrêmes climatiques ; ces données provenaient des instruments satellitaires Metop et Sentinel-1 : l'un offrait une très bonne couverture temporelle, mais une résolution grossière, tandis que l'autre fournissait des données à très haute résolution, mais avec des mesures moins fréquentes. Pour évaluer l'impact d'une sécheresse ou prévoir une inondation, il fallait disposer de variables supplémentaires, comme la végétation, la température et les précipitations ou la fonte des neiges. Les données d'humidité du sol avaient été mises en ligne et faisaient apparaître une nette augmentation des situations de sécheresse dans certaines régions d'Autriche au fil des dernières années. L'université était particulièrement désireuse de travailler avec des pays d'Afrique de l'Est et invitait les entités intéressées à manifester leur intérêt. En plus d'adhérer aux normes internationales, l'Agence autrichienne pour l'environnement utilisait des modèles détaillés pour chaque secteur dans les inventaires nationaux des émissions de gaz à effet de serre, des experts internationaux examinant la qualité des soumissions jusqu'à deux fois par an. GeoVille œuvrait depuis 2020 à faire en sorte que les émissions de gaz à effet de serre soient communiquées à partir de données d'observation de la Terre, mettant en place, au niveau européen, des projets de coopération visant la mise en place d'une communication opérationnelle dans quelques années. Le prototype fournissait une série chronologique d'activités contribuant aux émissions de gaz à effet de serre en Autriche, ainsi qu'une modélisation inverse permettant de rendre compte de ces émissions selon une approche descendante. L'Institut autrichien de technologie utilisait des produits d'observation de la Terre pour modéliser numériquement des villes résilientes, se concentrant sur divers domaines de l'urbanisme tels que la population, les schémas de mobilité et l'accessibilité des services. Par exemple, des modèles déterminaient si les services essentiels pour la population d'une zone donnée étaient accessibles en 15 minutes, tandis que d'autres fournissaient des cartes d'exposition aux catastrophes naturelles, aux points chauds

et aux accidents industriels potentiels. Ces modèles pouvaient être utilisés dans divers contextes. L'Institut améliorait les produits de données standard issus de données satellitaires avec des données locales telles que des données socioéconomiques et de circulation, la précision du modèle dépendant de celle des données locales. Plutôt que de fournir des données à l'utilisateur, la philosophie de ces initiatives était de lui fournir la solution à un problème, les données satellitaires n'étant pas au centre du débat, mais simplement des entrées des informations dont l'utilisateur avait besoin.

44. Le satellite autrichien PRETTY (en cours de développement) assurerait une mission de dosimétrie et de réflectométrie passive avec deux charges utiles conçues par les laboratoires de Seibersdorf et l'Université technique de Graz en collaboration avec l'ESA. Le dosimètre possédait deux types de capteurs conçus par les laboratoires de Seibersdorf en collaboration avec l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire. La réflectométrie mesurait les transmissions par micro-ondes des satellites de navigation du Système européen de navigation par satellite (Galileo) et du Système mondial de localisation ; les signaux étaient recueillis par le satellite PRETTY après avoir été réfléchis sur la surface de la Terre, en même temps que le signal de transmission initial. Les deux signaux étaient corrélés pour en déduire des informations sur la surface de la Terre, comme l'altitude locale et les propriétés physiques, notamment l'humidité, la glace et le couvert neigeux. L'équipe avait effectué des essais en corrélant les réflexions des signaux de navigation par satellite sur le Danube avec ceux obtenus à ciel ouvert. Le satellite serait lancé en 2023.

V. Recommandations d'activités futures

45. Pour conclure les débats du jeudi matin, le Bureau des affaires spatiales a coprésidé une table ronde avec le Ministère fédéral autrichien de l'action climatique, de l'environnement, de l'énergie, de la mobilité, de l'innovation et de la technologie. On y a résumé les résultats de chaque cas de pays et proposé des recommandations d'activités futures dans le cadre de la nouvelle initiative d'« Espace au service de l'action climatique » du Bureau.

46. Ont participé au débat la représentante et le représentant de l'Inde et du Nigéria, qui avaient présenté leur cas précédemment, et l'on a résumé les facteurs qui empêchaient localement d'utiliser plus largement les données satellitaires. Des recommandations ont également été émises par un représentant du CNES, qui développait les activités de l'Observatoire spatial du climat, et par un représentant de l'ESA, qui mettait en œuvre une initiative mondiale d'aide au développement.

47. Le principal problème qui empêchait le Nigéria de faire un meilleur usage des données d'observation de la Terre restait le manque de données à haute résolution librement accessibles ; la plupart des données satellitaires librement accessibles n'étaient qu'à moyenne résolution et, bien que l'Union européenne ait signé un accord avec l'Union africaine sur la fourniture de données Copernicus à haute résolution et que le Nigéria ait été sélectionné comme pays destinataire de ces données, l'infrastructure requise pour recevoir et traiter les données localement n'était pas encore totalement en place. La méconnaissance de l'intérêt des données satellitaires était également un problème dans le pays : alors que la loi nigériane sur les changements climatiques était entrée en vigueur en 2021, cela ne faisait que quelques mois que le Conseil national du changement climatique avait été créé pour élaborer le programme national correspondant et le plan d'action associé. L'Agence spatiale nigériane collaborerait étroitement avec le Conseil national et d'autres institutions pour réduire la fragmentation afin que les outils existants soient mis à la disposition de plusieurs organismes. Le Nigéria entendait également continuer, avec d'autres pays africains, à mettre en place une constellation de satellites qui permette de suivre quotidiennement la situation de l'environnement africain. Lancée en 2013, cette initiative fournirait des données africaines aux Africains et permettrait à ses parties prenantes d'apporter leurs propres contributions aux collaborations mises en place avec d'autres pays.

48. L'Inde s'est inquiétée de la manière d'assurer la disponibilité à long terme de données satellitaires, notamment pour la surveillance des gaz à effet de serre et des inondations, de façon à pouvoir former des ressources humaines à la mise au point de techniques d'atténuation et de résilience, confiante dans la valeur d'un tel effort de renforcement des capacités. La mise en place de collaborations internationales pour obtenir des données de haute qualité sur le long terme était actuellement la question la plus urgente. Plusieurs entités participaient déjà au développement de solutions spatiales en Inde : la technologie spatiale et les systèmes satellitaires indiens fournissaient des données essentielles aux instituts de recherche et plusieurs entités étaient déjà passées de l'utilisation de données climatiques à la fourniture de services climatiques. Si certaines données n'étaient disponibles que pour une utilisation en Inde, d'autres l'étaient pour d'autres instituts partenaires et pays environnants. Cependant, l'acceptation et la sensibilisation demeuraient limitées. Prenant l'exemple d'un programme lancé en 2012 pour fournir les paramètres physiques de l'atmosphère, l'intervenante a observé qu'on en savait peu sur ce qui était déjà disponible.

49. Le CNES a souligné la difficulté que présentait la mise en relation de diverses sources de données pour fournir aux décideurs des outils opérationnels, notamment des données d'observation de la Terre par satellite ainsi que diverses données *in situ* et socioéconomiques. Dans la recherche de solutions, les principaux obstacles étaient d'ordre opérationnel : il était encore assez difficile, pour les utilisateurs finaux, d'utiliser ce que le Centre fournissait sans formation spécifique. Il faudrait que les services aux utilisateurs finaux soient plus faciles à utiliser et ne nécessitent idéalement aucune connaissance préalable. Il fallait également que les universitaires qui travaillent sur les algorithmes et l'analyse de données jettent davantage de ponts avec les entreprises privées qui concevraient une activité durable et exploiteraient un service utilisable. Parfois, les différents acteurs ne se connaissaient pas. Il faudrait s'employer en priorité, sur le plan technique, à concevoir des solutions opérationnelles qui permettent aux territoires vulnérables de s'adapter aux changements climatiques. L'une des priorités devrait être, par exemple, de cartographier précisément l'impact des catastrophes naturelles, avec un inventaire et un moyen de surveiller les risques ainsi que la fourniture d'informations quasi immédiates aux territoires concernés. La deuxième priorité devrait être la gestion des ressources en eau, chaque autorité ayant besoin d'outils dédiés pour obtenir des informations exploitables à son propre niveau, notamment sur les réservoirs d'eau, et fournir ces informations aux territoires concernés pour leur permettre de gérer leur stock.

50. L'ESA a recommandé de se concentrer sur les exigences des utilisateurs et les besoins des parties prenantes dans divers secteurs plutôt que sur les possibilités technologiques. Il ne suffisait pas d'accroître l'offre de solutions pour qu'elles soient largement adoptées : outre un accès plus large accordé aux utilisateurs finaux, il était nécessaire de faire connaître et accepter l'apport de ces solutions au niveau opérationnel. Il était essentiel de développer les capacités des utilisateurs : si l'ESA promouvait sa technologie et ses installations, il importait tout autant d'apprendre aux utilisateurs finaux à appliquer les solutions techniques spatiales à leurs problèmes spécifiques. Il a été reconnu que les données à haute résolution n'étaient souvent pas disponibles gratuitement et qu'il fallait que les agences spatiales collaborent pour accroître l'accès à ces données à moindre coût. Toutefois, la fourniture de services de haute qualité ne suffisait pas à garantir l'adoption de solutions durables. En particulier, il fallait que les pays en développement, qui dépendaient souvent d'entités externes, renforcent leurs capacités et transfèrent leurs compétences au niveau local. L'ESA appuyait le développement jusqu'au stade préopérationnel, puis encourageait l'adoption, tandis que la mise en œuvre opérationnelle était transférée aux utilisateurs. Une collaboration avec des organisations régionales ou avec des entités telles que la Banque mondiale pourrait être bénéfique, notamment pour faciliter l'accès au financement pour la phase opérationnelle.

51. Les panélistes, trois femmes et trois hommes, ont débattu du rôle que pouvait jouer le Bureau des affaires spatiales, mettant en avant quatre domaines d'activité :

a) En tant qu'organisateur d'initiatives, le Bureau rassemblait les pays et les ressources. Alors que certains pays étaient en mesure de fournir des ressources humaines, mais avaient besoin d'installations, d'autres avaient des installations et moins de ressources humaines ; les pays accueilleraient favorablement les initiatives mises en place par le Bureau pour créer des opportunités de synergies ;

b) L'éducation à l'action climatique étant une condition préalable à l'action, des programmes de formation seraient les bienvenus, à l'instar de ceux que le Bureau proposait, en partenariat avec plusieurs agences spatiales, à la suite du colloque. Le Bureau pourrait proposer de nouveaux programmes de formation pour les scientifiques et les étudiants, ainsi que des programmes de bourses de recherche sur le climat pour appuyer le développement de compétences dans les pays en développement, à condition que le financement de ces nouveaux programmes fût disponible. Des initiatives de financement de formations locales, notamment pour les communautés autochtones de divers pays, seraient également les bienvenues ;

c) Une communication avec le public demeurait nécessaire. Le Bureau était idéalement placé pour renforcer la visibilité des contributions des activités spatiales à la société et promouvoir l'utilisation d'applications spatiales. Il a été réaffirmé que l'espace était un outil indispensable pour lutter contre les changements climatiques et qu'une collaboration internationale était essentielle pour que les applications et techniques spatiales puissent produire tous leurs avantages. Il fallait que le Bureau continue de diffuser au public le message selon lequel l'espace était utile aux gens ;

d) Pour appuyer les initiatives des agences spatiales nationales, le Bureau pourrait mettre sa connaissance des différentes cultures et sa compréhension des différentes politiques spatiales nationales au service des groupes qui élaborent des solutions, comme ceux qui travaillent sur la sensibilisation, et relier la recherche aux entreprises privées dans le cadre de l'Observatoire spatial du climat.

52. Les panélistes ont conclu qu'il fallait que toutes les parties, en particulier les institutions et les États, conçoivent ensemble des solutions ciblées et adaptées au lieu d'inventer des solutions fantaisistes de manière isolée, et relient l'offre et la demande. Il fallait également que le secteur spatial soit plus actif dans la recherche de financements pour les projets spatiaux, faisant notamment appel au financement du développement, ce qui permettrait au Bureau de se concentrer sur la politique, le renforcement des capacités et la sensibilisation.

VI. Conclusions et enseignements tirés

53. Le Bureau des affaires spatiales et les coorganisateur autrichiens ont conclu le colloque en résumant ce qui avait été présenté et en décrivant le rôle de chacune des personnes qui avaient contribué à la préparation de l'événement. Le troisième colloque en ligne s'était appuyé sur les enseignements tirés des années précédentes, et les défis logistiques liés à l'utilisation d'une plateforme en ligne avaient été bien anticipés. Malgré de nombreux essais préalables, des problèmes de connexion technique au niveau local avaient empêché, un jour, certains intervenants du Nigéria d'être clairement entendus. Pour limiter la possibilité de survenue d'un tel problème à l'avenir, le comité d'organisation envisagerait l'utilisation d'enregistrements vidéo si le besoin s'en faisait sentir.

54. Le colloque avait donné un large aperçu de la manière dont les applications spatiales, notamment les données des satellites d'observation de la Terre, étaient utilisées pour appuyer l'action climatique. On y avait présenté des outils, des initiatives et des politiques de pays qui pourraient être adoptés par d'autres et fait connaître des initiatives réussies.

55. Les participants ont été encouragés à fournir des commentaires écrits à l'aide d'un formulaire en ligne dédié et les commentaires reçus ont été extrêmement positifs : les participants ont évalué l'événement à 4,63 sur une note maximale de 5. Des mots d'appréciation ont été reçus d'intervenants et de participants, qui avaient apprécié la nature interdisciplinaire des débats et trouvé les présentations techniques faciles à comprendre pour des non-experts. Ils avaient particulièrement apprécié les études de cas par pays, qui leur avaient permis de mieux comprendre comment une variété de solutions spatiales avaient été appliquées aux défis uniques de chaque pays, ainsi que le thème innovant de l'écologisation de l'ingénierie des systèmes spatiaux.

56. Une grande partie des participants s'étaient inscrits aux cours techniques postcolloque sur l'observation de la Terre et la télédétection, dispensés conjointement par le Bureau des affaires spatiales, le Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme, le Centre de données d'observation de la Terre, Deltares, l'ESA, l'ISRO et la NASA.

57. Toutes les présentations du colloque et tous les supports des cours de formation en ligne postcolloque resteraient disponibles sur le site unoosa.org.

58. Comme en 2020 et 2021, la participation à distance avait permis d'accueillir un nombre de participants bien plus important que ce qui aurait été le cas pour un événement physique à Graz ; elle avait également permis de dissocier la sélection des orateurs et des participants de toute contrainte financière et de donner à de jeunes orateurs la possibilité de contribuer à l'événement. L'utilisation de la plateforme en ligne continuerait d'être envisagée pour le colloque à l'avenir.
