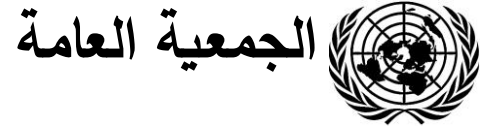


Distr.: General  
27 October 2022  
Arabic  
Original: English



لجنة استخدام الفضاء الخارجي  
في الأغراض السلمية

## تقرير عن الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والنمسا بشأن تسخير الفضاء من أجل العمل المناخي

(غراتس، النمسا (عبر الإنترنت)، 13-15 أيلول/سبتمبر 2022)

### أولاً - مقدمة

- 1- الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والنمسا هي أحد الأنشطة التي يضطلع بها مكتب شؤون الفضاء الخارجي منذ أمد طويل ضمن إطار برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية. والندوة المعقودة عام 2022 هي الثامنة والعشرون في هذه السلسلة.
- 2- وتشارك مكتب شؤون الفضاء الخارجي التابع للأمانة العامة وحكومة النمسا في اختيار موضوع "تسخير الفضاء من أجل العمل المناخي: الخبرات وأفضل الممارسات في مجال تخفيف آثار تغير المناخ والتكيف معه ودعم الاستدامة على الأرض". وفي عام 2020، ركزت الندوة على العمل المناخي وواصلت استكشاف هذا الموضوع بمزيد من التفصيل في عام 2022، في ضوء ولاية برنامج الأمم المتحدة للتطبيقات الفضائية بشأن تغير المناخ وبهدف إعداد مبادرة مخصصة طويلة الأجل لتناول مساهمة الحلول الفضائية في العمل المناخي.
- 3- وتضمنت الندوة يومين ونصف يوم من العروض الإيضاحية والمناقشات. ودُعي مستعملو التطبيقات الفضائية إلى عرض الدروس المستفادة والخبراء إلى مناقشة التحديات المتزايدة التي يطرحها تغير المناخ وإمكانية التصدي لها من خلال التقدم المحرز في تكنولوجيات التكيف والتخفيف التي توفرها التطبيقات الفضائية.
- 4- وبسبب جائحة مرض فيروس كورونا (كوفيد-19)، عُقدت الندوة، التي كان من المقرر أصلاً عقدها في غراتس بالنمسا، عبر الإنترنت في الفترة من 13 إلى 15 أيلول/سبتمبر 2022. وتشاركت في تنظيم الفعالية حكومة النمسا، بدعم من مؤسسة "يوانيوم" النمساوية للبحوث بوصفها الجهة المنظمة المحلية، بالتعاون مع جامعة غراتس للتكنولوجيا. وتشاركت في رعاية الندوة الوزارة الاتحادية النمساوية لشؤون العمل المناخي والبيئة والطاقة والنقل والابتكار والتكنولوجيا، والوزارة الاتحادية النمساوية للشؤون الأوروبية والدولية، ومدينة غراتس، ورابطة الصناعات الفضائية النمساوية (أوستروسيبس). وقدمت وكالة الفضاء الأوروبية دعماً إضافياً لها.
- 5- ويوضح هذا التقرير أهداف الندوة، ويقدم تفاصيل عن الحضور، ويلخص الأنشطة المضطلع بها.



## ثانياً - المعلومات الأساسية والأهداف

6- يعمل مكتب شؤون الفضاء الخارجي على نشر المعارف المتعلقة بالقيمة المضافة التي تسهم بها التطبيقات الفضائية في معالجة القضايا المجتمعية، وخصوصاً من خلال أنشطة برنامج التطبيقات الفضائية التي تُعقد بناءً على طلب الدول الأعضاء وتنظّم بالاشتراك معها.

7- وقد دأب برنامج التطبيقات الفضائية على تنظيم فعاليات منذ عام 1971. ومنذ عام 1994، ركزت الندوة المشتركة بين الأمم المتحدة والنمسا على السبل المبتكرة لتلبية الاحتياجات المجتمعية، وعرضت أمثلة للفوائد الاجتماعية والاقتصادية التي تكفلها التطبيقات الفضائية في طائفة واسعة من المجالات. وفي عام 2022، كانت أهداف الندوة كما يلي:

(أ) تعزيز تبادل أفضل الممارسات لتلبية طلب البلدان النامية واحتياجاتها فيما يتعلق بالتخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معه؛

(ب) بيان الطرق التي وُضعت وُنُفذت بها مبادرات قائمة على التطبيقات الفضائية بنجاح في بلدان مختلفة؛

(ج) تبادل الخبرات واستكشاف سبل استخدام الخدمات الفضائية من أجل الامتثال للسياسات المتعلقة بالعمل المناخي أو دعمها، وفقاً للأولويات الوطنية، وكيفية تطبيق سياسات الاستدامة في قطاع الفضاء؛

(د) عرض أمثلة لمجموعات الأدوات المتاحة، من خلال دراسات الحالة أو المشاريع التجريبية المنفذة على الصعيد القطري، التي سبق تنفيذها من أجل الامتثال للقواعد التنظيمية المتعلقة بالعمل المناخي، بهدف التشجيع على اعتماد الأدوات والنهج المجرية؛

(هـ) التوعية بالأنشطة والخدمات وبرامج التعاون ذات الصلة بالفضاء في أوساط فئات المستعملين المختلفة، ولا سيما الأمم المتحدة وغيرها من المنظمات الدولية والمنظمات غير الحكومية والأوساط الدبلوماسية؛

(و) موافاة لجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية بتقارير من خلال اللجنة الفرعية العلمية والتقنية.

8- وقد عُقدت الندوة، للعام الثالث على التوالي، عبر الإنترنت. وطبق المنظمون الدروس المستفادة من الندوتين السابقتين المعقودتين عبر الإنترنت من أجل تحسين الجانب اللوجستي. وأتيح لجميع العروض الإيضاحية عبر الإنترنت قبل انعقاد الندوة، لضمان ألا تؤدي فروق التوقيت وضعف وصلات الإنترنت إلى إعاقة الوصول إلى المعلومات. وتتنوع شكل الجلسات وحلقات النقاش والعروض الإيضاحية القصيرة المسماة عروض "أفكار المشاريع المقترحة" من أجل تجنب الرتابة وضمان تبادل الآراء على نحو نشيط بين المتكلمين على الرغم من عدم وجود إمكانية التفاعل وجهاً لوجه.

## ثالثاً - الحضور

9- بلغ عدد الأفراد الذين سجلوا أسماءهم لحضور الندوة ومُنحوا إمكانية الدخول إلى منصة الاتصال القائمة على الإنترنت ما مجموعه 817 فرداً، شكل الرجال نسبة 60 في المائة منهم.

10- وشارك في المنتدى عدد من أعضاء السلك الدبلوماسي، من بينهم ممثلون لبعثات دائمة لدى الأمم المتحدة في فيينا. وحضر الاجتماع أيضاً ممثلون عن وكالات الفضاء، بما فيها الوكالة الفضائية الجزائرية، والوكالة النمساوية لتعزيز البحوث، ووكالة الفضاء الأسترالية، واللجنة الوطنية للأنشطة الفضائية في الأرجنتين، والهيئة الوطنية لعلوم الفضاء في البحرين، ووكالة الفضاء البوليفية، ومنظمة أبحاث الفضاء والاستشعار عن بعد

في بنغلاديش، والوكالة البوليفارية للأنتشطة الفضائية، ووكالة الفضاء البرازيلية، ووكالة الفضاء المصرية، والمعهد الإثنوبيولوجي لعلوم وتكنولوجيا الفضاء، ووكالة الفضاء الأوروبية، ووكالة الاتحاد الأوروبي المعنية ببرنامج الفضاء، والمركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية، والمركز الألماني لشؤون الفضاء الجوي، والمؤسسة الهندية لأبحاث الفضاء، والمبادرة الأردنية لبحوث الفضاء، ووكالة الفضاء الكينية، ووكالة الفضاء الوطنية في ماليزيا، ووكالة الفضاء المكسيكية، والمركز الملكي للاستشعار عن بعد في المغرب، والإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء في الولايات المتحدة الأمريكية (ناسا)، والوكالة الوطنية للبحث والتطوير في مجال الفضاء في نيجيريا، ومكتب الفضاء الهولندي، ولجنة بحوث الفضاء والغلاف الجوي العلوي في باكستان، ووكالة باراغواي للفضاء، ووكالة الفضاء البيروفية، ووكالة الفضاء الفلبينية، ووكالة الفضاء التركية، ووكالة الفضاء في المملكة المتحدة.

11- وكانت البلدان الـ104 التالية ممثلة في هذه الفعالية: الاتحاد الروسي، إثيوبيا، أذربيجان، الأرجنتين، الأردن، أرمينيا، إسبانيا، أستراليا، إستونيا، أفغانستان، إكوادور، ألمانيا، إندونيسيا، أوزبكستان، أوغندا، أوكرانيا، إيران (جمهورية-الإسلامية)، إيطاليا، باراغواي، باكستان، البحرين، البرازيل، البرتغال، بلغاريا، بنغلاديش، بنما، بنن، بوتان، بوتسوانا، البوسنة والهرسك، بولندا، بوليفيا (دولة-المتعددة القوميات)، بيرو، بيلاروس، تايلند، تركيا، ترينيداد وتوباغو، تونس، الجزائر، جمهورية أفريقيا الوسطى، جمهورية تنزانيا المتحدة، الجمهورية الدومينيكية، الجمهورية العربية السورية، جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، الدانمرك، رومانيا، زامبيا، زمبابوي، سانت لوسيا، سري لانكا، السلفادور، سلوفاكيا، سلوفينيا، سنغافورة، السنغال، السودان، السويد، سيراليون، شيلي، صربيا، الصين، العراق، غابون، غامبيا، غانا، غواتيمالا، فرنسا، الفلبين، فنزويلا (جمهورية-البوليفارية)، فنلندا، قطر، الكامرون، كرواتيا، كمبوديا، كندا، كوستاريكا، كولومبيا، كينيا، لبنان، لكسمبرغ، ليبيا، ليبيا، ليتوانيا، ماليزيا، مصر، المغرب، مقدونيا الشمالية، المكسيك، المملكة العربية السعودية، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، منغوليا، ميانمار، النرويج، النمسا، نيبال، النيجر، نيجيريا، نيكاراغوا، الهند، هولندا، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، اليمن، اليونان.

12- وتباين عدد الحضور عبر الإنترنت طوال فترة الندوة، حيث بلغ أقصى عدد من المتصلين في نفس الوقت 138 شخصا.

## رابعاً - البرنامج

13- أُعد برنامج الندوة وفقاً لهيكل يقوم على أربعة أنواع من التدخلات:

- (أ) كلمات رئيسية؛
- (ب) حلقات نقاش؛
- (ج) جلسات لتقديم العروض الإيضاحية بها خمسة أو ستة من المتكلمين المتعاقبين، تليها فترة لطرح الأسئلة والإجابة عليها؛
- (د) جلسات لتقديم عروض إيضاحية موجزة يتناول كل منها فكرة من "أفكار المشاريع المقترحة" في خمس دقائق لكل عرض.

14- ومن أجل تعميق المناقشات التي جرت خلال ندوة عام 2020 وعرض الأمثلة على الأدوات المتاحة التي سبق تنفيذها على المستوى القطري، عقدت ثلاث جلسات لعرض "حالات قطرية" ركزت على النمسا ونيجيريا والهند.

15- وكان الغرض من استخدام صيغة "أفكار المشاريع المقترحة" أن تكون بديلاً إلكترونياً لجلسة عرض الملصقات، وقد أتاح ذلك زيادة عدد المبادرات المعروضة وتهيئة الفرص للشباب لتقديم العروض الإيضاحية.

16- وشُجِعَ الحاضرون على توجيه الأسئلة إلى المتكلمين كتابةً باستخدام منصة الاتصال عبر الإنترنت طوال الفعالية، في حين استخدم مدير النقاش هذه الوظيفة لتسليط الضوء على المبادرات ذات الصلة. فكان مدير النقاش يتلو جهرا في نهاية كل جلسة وحلقة نقاش الأسئلة الموجهة عبر منصة الاتصال إلى المتكلمين لتوفير مستوى ما من التفاعل.

17- وفي المجموع، استمرت الفعالية 13 ساعة؛ وشارك فيها 61 متكلمًا، من بينهم 23 امرأة و38 رجلاً.

18- وأُتيحَت جميع العروض الإيضاحية على الموقع الشبكي لمكتب شؤون الفضاء الخارجي قبل بدء الفعالية لتمكين الحاضرين الذين قد تكون وصلات الإنترنت لديهم ضعيفة أثناء الفعالية من تنزيل هذه المحتويات مسبقًا. وما زالت العروض الإيضاحية متاحة على الموقع الشبكي<sup>(1)</sup>.

19- وخلال حفل الترحيب، قدمت السلطات النمساوية والجهات المشاركة في تنظيم الندوة ورعايتها معلومات عن الدورات السابقة للندوة وشددوا على الطابع الملح للعمل المناخي. وحسبما تبين بالفعل من واقع ندوة عام 2020، فإن التطبيقات والتكنولوجيات الفضائية في حد ذاتها لن تخفف من تغير المناخ، إلا أنها أدوات أساسية للتكيف معه والتخفيف من آثاره. وشرح ممثلو جامعة غراتس للتكنولوجيا ومؤسسة "يوانيوم" للبحوث ومدينة غراتس الدور الذي تؤديه النمسا في إنشاء بعثات ساتلية لرصد الأرض. وأشاروا أيضا إلى أن المؤسسات الجامعية ومعاهد البحوث التي تستضيفها غراتس ما هي إلا موارد للأُنشطة الرامية إلى التصدي لأزمة المناخ. وأبرزت ممثلة الوزارة الاتحادية النمساوية لشؤون العمل المناخي والبيئة والطاقة والنقل والابتكار والتكنولوجيا أن تكلفة إيجاد اقتصاد محايد من حيث الأثر الكربوني ستكون أقل بكثير من ثمن المشاكل التي يسببها تغير المناخ. وأكدت مجددا على ضرورة تعزيز التعاون والتنسيق في جميع أنحاء العالم، بين مختلف الجهات الفاعلة ومختلف قطاعات السياسات على السواء، حتى يتسنى استخدام ما يتطور من حلول وأدوات مبتكرة لخدمة العمل المناخي. وأشارت الممثلة الدائمة للنمسا لدى الأمم المتحدة إلى اعتماد الجمعية العامة للقرار المتعلق بخطة "الفضاء 2030"<sup>(2)</sup> وسلطت الضوء على طرائق استخدام التطبيقات الفضائية جنبا إلى جنب تكنولوجيات المناخ، وضرورة إدماجها في آليات تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

20- وقال مدير مكتب شؤون الفضاء الخارجي بالإنابة، في كلمته الترحيبية، إن العالم لديه 10 سنوات ليقرر نوعية الحياة التي يبتغيها للأجيال المقبلة من البشر ولكافة الكائنات الحية على الكوكب. وقد قام المكتب، بدعم من المملكة المتحدة، برسم خريطة استراتيجية للجهود الدولية القائمة التي تستخدم تكنولوجيات الفضاء لدعم التكيف مع المناخ والتخفيف من آثاره ورصده والصمود في مواجهته. وسيُنشأ موقع شبكي مخصص بدعم من النمسا، من المقرر أن يبدش بحلول نهاية عام 2022<sup>(3)</sup>، لكي يوفر معلومات عن استخدام مختلف تكنولوجيات الفضاء لخدمة العمل المناخي ويتيح مزيدا من التبادلات المتعلقة ببناء القدرات والخدمات الاستشارية التقنية.

21- وبدأت الجلسة 1 بعروض إيضاحية عن المبررات القانونية للعمل المناخي، تلاها عرض عام للتطورات السياسية الجارية في البلدان الأوروبية. وأوضحت ممثلة جامعة فيينا جهود الجامعة الرامية إلى استكشاف نهج قائم على حقوق الإنسان، إضافة إلى اتفاق باريس، تستند إليه الدول كسبب لاتخاذ إجراءات قانونية للتصدي لتغير المناخ، وأوضحت التطورات الأخيرة المشهودة في المحاكم الوطنية في هذا الاتجاه. وسلطت الضوء على الحكم التاريخي الصادر في نيسان/أبريل 2021 عن المحكمة الدستورية الاتحادية الألمانية، الذي أدى مباشرة إلى زيادة النسبة المئوية التي التزمت بها ألمانيا بخفض انبعاثات غازات الدفيئة لديها بحلول عام 2030، من 55 إلى 65 في المائة. وتهيئ هذه التطورات الحاصلة في الميدان القانوني فرصة للناشطين لتذكير الحكومات بأنها بحاجة إلى

(1) [www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2022/un-austria-symposium-2022.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/psa/schedule/2022/un-austria-symposium-2022.html)

(2) قرار الجمعية العامة 3/76.

(3) [www.space4climateaction.unoosa.org](http://www.space4climateaction.unoosa.org)

تخصيص أموال لدعم الأدوات المستخدمة للتصدي لتغير المناخ. وتوصلت البحوث التي أجراها المعهد الأوروبي لسياسات الفضاء إلى أن العديد من المتغيرات المناخية الأساسية لا يمكن قياسها إلا من الفضاء الخارجي، غير أن الإشارات الصريحة إلى الفضاء ما زالت ضئيلة في السياسات المناخية للبلدان الأوروبية. وبالنظر إلى أن غياب هذه الإشارات ربما يمثل عدم فهم لفوائد البيانات الفضائية، فإن منتجي البيانات الفضائية، مثل وكالات الفضاء، ينبغي أن يقيموا اتصالات مباشرة مع الوكالات الوطنية التي تعد قوائم حصر بمصادر غازات الدفيئة والوكالات التي تضع النماذج المناخية. ومن أجل زيادة الأثر السياسي للبيانات الفضائية، يلزم تنظيم فعاليات مشتركة بين مقرري السياسات والعلماء بغرض تحسين الاتصال والفهم المتبادل للكيفية التي يمكن بها للأنشطة الفضائية أن تدعم السياسات والعكس.

22- وواصلت الجلسة 1 دراسة تفاصيل الأنشطة التي اضطلع بها الفريق المعني برصد الأرض، بما في ذلك المبادرات التي تعتمد على البيانات الساتلية في البلدان المتأثرة بشدة بتغير المناخ. وتدعم غالبية مبادرات المنظمة التكيف مع المناخ باستخدام أدوات لجمع بيانات رصد الأرض، وستكون مبادرات عديدة قابلة للتكرار في بلدان أخرى. إلا أن المبادرات ليست متصلة بعمليات السياسات العامة في بلدان التنفيذ. ولمعالجة هذه الفجوة، بدأت المنظمة في وضع إرشادات سياساتية لمختلف القطاعات (مثل المناطق الساحلية والتنوع البيولوجي)؛ وقد أنجزت بالفعل الإرشادات الخاصة بالقطاع الزراعي. وتوجد شبكات من الخبراء في المجال، كما تنتج مبادرات مثل "الأرض الرقمية في أفريقيا" إمكانية الوصول إلى البيانات المفتوحة المجانية. ومن المرجح أن يتمخض المؤتمر السابع والعشرون للأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ عن نتيجة رفيعة المستوى فيما يتعلق برصد الأرض، وليس فقط عن الاستنتاجات التي تتوصل إليها الهيئات الفرعية التابعة له. فالمندوبون عاكفون على مناقشة إمكانية وضع هدف عالمي بشأن الرصد على غرار الهدف العالمي المتعلق بالتخفيف. فهدف الرصد سوف يلي الحاجة إلى إيجاد نظام متكامل تماما ينم عما تتعهد به الأطراف في الاتفاقية من التزامات.

23- وأوضحت وكالة الفضاء الفلبينية ومركز التطبيقات الفضائية للاستجابة في حالات الطوارئ والكوارث في باكستان أن بلديهما معرضان للعديد من الأخطار البيئية والطبيعية. ويعترف قانون الفضاء الفلبيني لعام 2019، الذي أفضى إلى إنشاء وكالة الفضاء الفلبينية، بأهمية استخدام التطبيقات الفضائية في الأنشطة المتعلقة بتغير المناخ في قطاعات مختلفة، بدءا من رصد نمو المحاصيل إلى تقييم تلوث الهواء وتأثير الأعاصير قبل هبوطها على الأرض. وفي باكستان، يعد مركز التطبيقات الفضائية صورا ساتلية للفيضانات ويدعم الجهود المبذولة لمكافحة إزالة الغابات. وقد أنشئ المركز بعد حدوث فيضانات كبيرين، بدعم من مكتب الدعم الإقليمي في باكستان التابع لبرنامج الأمم المتحدة لاستخدام المعلومات الفضائية في إدارة الكوارث والاستجابة في حالات الطوارئ (برنامج سبايدر). وتوفر أداة نمذجة الكوارث الوطنية الخاصة بمركز التطبيقات الفضائية قواعد بيانات وتطبيقات شبكية للفيضانات وموجات الجفاف والأعاصير وغيرها من الكوارث، مثل النشاط الزلزالي. وجار توسيع نطاق الأداة ليشمل تطبيقات أخرى، بما في ذلك الزراعة، وكذلك البنى التحتية مثل السدود، التي تعتمد على ظواهر الأرصاد الجوية المائية. ومن أجل الحصول على تقييمات يومية للأضرار الناجمة عن الفيضانات الكارثية الحالية في باكستان، يجري الجمع بين الصور المستمدة من سائل تشغيله باكستان والبيانات المستمدة من المركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية والبيانات المستمدة من بعثة السائل الأوروبي سنتينل-1 فضلا عن البيانات التجارية المستمدة من سواتل مؤسسة إيرباص. وفي حال وجود غطاء سحابي يحول دون جمع بيانات ساتلية بصرية صالحة للاستخدام في تقييم الأضرار، تتوافر بيانات مستمدة من رادارات ذات فتحة اصطناعية عالية الاستبانة. غير أن باكستان تحتاج إلى مزيد من الخبراء المدربين للاستفادة من هذه البيانات. واستجابة لهذه المسائل، يعكف برنامج الأمم المتحدة للبيئة على وضع أدوات لدعم عملية صنع القرار، للانتقال من توفير البيانات إلى توفير المعلومات. وقد طُورت مجالات تطبيق محددة عديدة، من بينها رصد التلوث وفقدان التنوع البيولوجي. فعلى سبيل المثال، تتوافر نماذج لإظهار عواقب عدم اتخاذ إجراء متعمد بشأن المواد البلاستيكية

البحرية وفوائد اتخاذ مثل هذا الإجراء. وأصبح برنامج البيئة مدركاً أن المنظورات المحلية مهمة وأن البيانات تتباين في أهميتها بالنسبة للثقافات المختلفة في جميع أنحاء العالم؛ فلا بد أن تكون المعلومات موجهة إلى مناطق بعينها لكي تأتي بتأثير. وبالنظر إلى أنه لا يمكن اتخاذ أي إجراء بدون شراكات، فإن برنامج البيئة يعكف على العمل مع الشركاء في جميع أنحاء العالم مع التركيز على مجالات تخصص كل منهم.

24- وعرض مدير برامج رصد الأرض التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية، في كلمة رئيسية، إنجازات الوكالة وأنشطتها في مجال دعم العمل المناخي. فمن أجل رصد الأرض، تعكف الوكالة على تطوير سواتل كوبرنيكوس بالتعاون مع الاتحاد الأوروبي، وتقوم أيضاً بتطوير مركباتها الفضائية الخاصة بها. وستوفر مبادرة "تسخير الفضاء من أجل مستقبل أخضر" معلومات عملية قابلة للتنفيذ، تشمل بارامترات تقنية عن تغير المناخ يُحصل عليها عن طريق الجمع بين البيانات المستمدة من بعثاتها الرصدية، مثل بعثة كرايوسات وبعثة رصد رطوبة التربة وملوحة المحيطات لقياس سُمك طبقة الجليد، وبين البيانات المستمدة من بعثات مضطلع بها بالتشارك مع الاتحاد الأوروبي والبيانات المستمدة من وكالات الفضاء الأخرى. وتدعم الوكالة الاتحاد الأوروبي في بلوغ هدفه بأن يصبح محايداً من حيث الأثر الكربوني بحلول عام 2050 وهي تدعم أيضاً الصفقة الخضراء الأوروبية. وجار التحضير لتنفيذ بعثات مقبلة لرصد الأرض، ولا سيما بعثة ساتلية لرصد الانبعاثات البشرية المنشأ، من أجل دعم التقييم العالمي.

25- وعرضت الجلسة 2 طائفة من المبادرات التي تُستخدم فيها سواتل رصد الأرض لرصد الظواهر الطبيعية أو التي من صنع الإنسان والتي تسهم في تغير المناخ. وأوضح المتكلمان الأولان كيف استخدمت الصور الساتلية لرصد غازات الدفيئة التي ينتجها قطاع الطاقة. وتمثل أحد مشاريع تخزين الكربون في الأرض المنفذة في الصين في حقن الكربون في أعماق الأرض ورصد أي تسريبات ناشئة عنه من الفضاء. وتُستكمل بالرصد المحلي للبيانات الساتلية المستمدة من مرصد الكربون المداري-2 التابع لوكالة ناسا وساتل رصد غازات الاحتباس الحراري التابع للمعهد الوطني للدراسات البيئية في اليابان. فعلى سبيل المثال، بالنظر إلى أن شعلات احتراق الغاز في مواقع إنتاج صناعة النفط مرئية من الفضاء، ولا سيما باستخدام أجهزة الاستشعار الساتلية بالأشعة تحت الحمراء، فإن الجزائر تعكف على استبانة هذه الشعلات عن طريق الصور الساتلية وتتواصل مع شركات النفط والغاز في البلد لتجنب الاحتراق غير الضروري.

26- وتعكف وكالة الفضاء المصرية على تطوير حمولة لرصد آثار تغير المناخ من محطة الفضاء الدولية باستخدام كاميرا مثبتة على منصة بارثولوميو التابعة لشركة إيرباص، على الغلاف الخارجي لوحدة كولومبوس الأوروبية، بهدف توفير بيانات يومية لشرق أفريقيا. وجار تنفيذ المشروع في إطار مبادرة "إتاحة سُبُل الوصول إلى الفضاء للجميع" التي دشنتها مكتب شؤون الفضاء الخارجي. ويتشاور الفريق، الذي يضم طلاباً جامعيين من ثلاثة بلدان أفريقية (أوغندا وكينيا ومصر)، مع الأوساط المتوقعة للمستعملين في أفريقيا لتحديد كيفية جعل البيانات مفيدة، ولا سيما بالنسبة للزراعة، عن طريق رصد المناطق الساحلية والغطاء النباتي وموجات الجفاف والموارد المائية، فضلاً عن توفير نماذج تنبؤية. وتهدف المبادرة إلى تشجيع البلدان الأفريقية على العمل بشكل تعاوني لتوسيع شبكتها من المهندسين والباحثين والأكاديميين بهدف زيادة حجم القوة العاملة المحلية والإقليمية المؤهلة.

27- وقدمت العروض الإيضاحية الختامية للجلسة 2 لمحة عامة عن أنشطة مرصد الفضاء من أجل المناخ. والمرصد، الذي اقترحه في البداية الحكومة الفرنسية ويضم حالياً 37 عضواً، عبارة عن مبادرة دولية لتعزيز استخدام البيانات الساتلية لخدمة التطبيقات المتعلقة بالمناخ عن طريق الجمع بين أصحاب الأفكار وأصحاب الاحتياجات، على الصعيد المحلي. وقد اعتمد المرصد ودعم مشاريع للإجراءات التشغيلية في جميع أنحاء العالم، من بينها عدة مشاريع للمركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية تركز على رصد الفيضانات والتنبؤ بها، وجهود تعاونية بين منظمة رصد الأرض على الصعيد العالمي (GloBEO)، وهي المنظمة المطوّرة لنظام الإنذار "تروبيسكو" لرسم خرائط إزالة الغابات المدارية، وبين وكالة الفضاء الغابونية ووكالة الفضاء

الفيتنامية والمعهد الوطني لبحوث الفضاء في البرازيل، بشأن نظم الإنذار المحلية. ويجري التحقق من صحة البيانات الساتلية والنماذج المرتبطة بها باستخدام بيانات موقعية مستمدة من الهيئات المعنية بالغابات، وتُستخدم تلك البيانات والنماذج لتقييم المساحات الحرجية المزالة وما يرتبط بها من خسائر في الكربون، مع نشر المعلومات على منصة إلكترونية مخصصة. ومرصد الفضاء من أجل المناخ مفتوح أمام أي أطراف مهتمين بالأمر، وهم مدعوون إلى الاتصال بالأمانة على الرابط التالي: [spaceclimateobservatory.org](http://spaceclimateobservatory.org).

28- وفي ثلاثة عروض إيضاحية عن "أفكار المشاريع المقترحة"، قدم متكلمون من ألمانيا وكندا ومنغوليا مبادرات للكشف عن ثاني أكسيد الكربون والميثان، سواء أطلقا عن طريق ذوبان الأرض الدائمة التجمد أم حرائق الغابات أم مدافن النفايات أم تسريب خطوط الأنابيب.

29- وفي لمحة عامة عن الدورات الخمس المجانية التي ستقدم عبر الإنترنت عقب الندوة، أوضح مكتب شؤون الفضاء الخارجي والمدربون المعنيون أنها ستغطي تجهيز بيانات رصد الأرض ومساهمتها في رصد المناخ والإبلاغ عن غازات الدفيئة وسبل الحد من الأثر المناخي لأنشطة الهندسة الفضائية. وتقدم هذه الدورات، التي يستطيع المشاركون في الندوة من خلالها أن يزيدوا من تطوير مهاراتهم التقنية، استجابة للتعليقات الإيجابية التي تلقيت في العام السابق بعد دورات مماثلة عقدت بعد الندوة، فضلا عن صغر سن الذين سجلوا أسماءهم في الندوة في عام 2022، حيث نقل أعمار 40 في المائة منهم عن 30 عاما، ومنهم نسبة كبيرة من طلاب الجامعات. وهذه الدورات مبادرة مشتركة للمكتب بالتعاون مع المركز الأوروبي لتنبؤات الطقس المتوسطة الأمد ومركز بيانات رصد الأرض ومعهد دلتا ريس لبحوث المياه، وكذلك مع وكالة الفضاء الأوروبية والمؤسسة الهندية لأبحاث الفضاء ووكالة ناسا تجديدا للتعاون السابق فيما بينها.

30- وبدأت الجلسة 2 بعرض إيضاحي قصير عن "أفكار المشاريع المقترحة" يركز على كيفية استخدام معلومات براءات الاختراع المفتوحة المودعة لدى المكتب الأوروبي لبراءات الاختراع بهدف استبانة الجهات صاحبة المصلحة والأنشطة البحثية التي تركز على استخدام التطبيقات الفضائية في العمل المناخي. وأوضح عرض ثان كيف يمكن استخدام بيانات رصد الأرض في تحديد ورصد استخدام الأراضي الكائنة حول محطات الطاقة الحرارية الأرضية الحالية والمحتملة في كينيا، رسدا ناجحا، وخصوصا في رسم الخرائط لتأثيرها على المجتمعات المحلية والتنوُّب به.

31- وركزت الجلسة 3 على نيجيريا، حيث تضمنت استعراضا لاستخدام البلد للتطبيقات الفضائية لدعم وضع سياساته المتعلقة بتغير المناخ، وعُرضت فيها خمسة مشاريع تقنية تستخدم التطبيقات الفضائية. وأشارت الوكالة الوطنية للبحث والتطوير في مجال الفضاء في نيجيريا إلى أن البلد معرض بشدة للتضرر من تغير المناخ؛ وسيتعين على جميع أصحاب المصلحة الوطنيين أن يشاركوا مشاركة نشطة، وأن تُستخدم الأدوات الفضائية بصورة جماعية. ونيجيريا حريصة على الانضمام إلى الجهود البحثية الدولية بشأن التكيف والتخفيف لمنع الكوارث الوشيكة، بما في ذلك معالجة قضايا مثل شعلات احتراق الغاز المتولد من صناعة النفط والغاز فيها، مما يجعل نيجيريا أحد كبار المساهمين في انبعاثات غازات الدفيئة في أفريقيا، والتوقع بأن أجزاء كبيرة من المنطقة الساحلية المحيطة بلاغوس، وهي أكثر المناطق التجارية نشاطا في البلد، ستُغمر بالمياه. وقد استخدم المركز الوطني للاستشعار عن بعد الصور الساتلية لرسم خرائط استخدام الأراضي والغطاء الأرضي، واستخدم كذلك بيانات الطبوغرافيا في وضع نماذج لحد المد المنخفض في المستقبل المرتبط بارتفاع مستوى سطح البحر، ويرى المركز أن التوعية بالمخاطر أمر هام. وينبغي أن تعالج مسألة خفض انبعاثات غازات الدفيئة بواسطة السياسات، التي يلزم إنفاذها بعد ذلك. وإضافة إلى ذلك، ينبغي أن يُنظر في إنكاء الوعي العام بشأن النفايات بغرض التخفيف من حدة المشاكل التي تسببها النفايات.

32- ودُكر أن ارتفاع مستوى سطح البحر سيحد من الأنشطة الزراعية بدرجة كبيرة، ولا سيما في ولاية لاغوس، إلا أن التصحر أخذ في التقدم في شمال نيجيريا. وتُظهر البحوث المستندة إلى بيانات ساتلية مستمدة من

الساتل لاندسات، مقترنة ببيانات السواتل الخاصة بالبلد، انخفاضاً واضحاً في الغطاء النباتي وزيادة كبيرة في مدى الكثبان الرملية في المنطقة المتضررة في الفترة من عام 1999 إلى عام 2015. وقد أجرت الوكالة الوطنية للكشف عن الانسكابات النفطية والاستجابة لها بحثاً لرصد زحف الصحراء وخلصت إلى أن هطول الأمطار لم ينخفض كثيراً، وهذا يعني أن التصحر لا يعزى إلى متغيرات الطقس فحسب، بل يرجع أساساً إلى الاستغلال المفرط للموارد الطبيعية من جانب البشر، حيث إن أكبر تحوّل في المنطقة لاستخدام الأراضي من نباتات طبيعية إلى أراض زراعية حدث خلال الفترة المشمولة بالدراسة. وبهذا المعدل، يمكن الاستدلال على أن الكثبان الرملية يمكن أن تغطي حوالي 20 في المائة من مساحة اليابسة في المنطقة بحلول عام 2040، ما لم تتخذ سياسات حكومية في هذا الصدد. والعواصف الترابية خطر شائع آخر في المناطق القاحلة وشبه القاحلة في نيجيريا، حيث تسبب في إثارة غبار جاف يؤثر تأثيراً مباشراً على الطيران وكذلك على صحة الإنسان، بالنظر إلى أن الغبار ناقل للفيروسات والبكتيريا. وبما أن بيانات الاستشعار عن بعد تبين أن متوسط عدد الأيام المتأثرة بالعواصف الترابية أخذ في الازدياد، فإن هناك حاجة إلى تنظيم مبادرات حكومية مستدامة للتخفيف من حدة الأثر.

33- وأشير إلى أن الوكالة الوطنية للبحث والتطوير في مجال الفضاء في نيجيريا استحدثت أداة لرسم الخرائط لتقييم الحساسية البيئية تجاه التصحر، باستخدام مجموعة من المؤشرات (مثل نوعية المياه، ونوعية الغطاء النباتي، ومؤشر إدارة الأراضي). وفي مقارنة أجريت بين منطقة شمالية مختلفة من البلد والجنوب، تبين الخرائط وجود اختلافات قوية بين الاثنين، حيث انخفضت كمية الأمطار السنوية التي تهطل خلال موسم الأمطار في الشمال. وبالنظر إلى أن التصحر يؤثر على الأمن الغذائي للبلد، فإن هناك حاجة إلى إنفاذ قوانين أكثر صرامة في المناطق المتضررة. والبيانات الفضائية أداة هامة للتنمية الاجتماعية والاقتصادية ومن شأنها أن تساعد مقرري السياسات على فهم التحديات وأهميتها النسبية والحاجة إلى اتخاذ إجراءات عاجلة بشأنها. ومن أجل زيادة الجهود الحكومية المبذولة لمكافحة التصحر، أنشأت نيجيريا مؤخرًا مجلساً للمناخ. وسيحتاج البلد إلى اعتماد أو نشر أدوات فضائية لتحسين السياسات الموضوعية لقطاعه الزراعي من أجل الحد من التصحر وزيادة الأمن الغذائي. وعلى الرغم من أن الوكالة الوطنية للجدار الأخضر العظيم تركز على التصدي للتصحر، فإن مبادرات غرس الأشجار ستحتاج إلى إشراك المجتمعات المحلية على نحو أكثر فعالية لكي تصبح مستدامة.

34- وشملت العروض الإيضاحية الثلاثة الأخيرة من "أفكار المشاريع المقترحة" ما يلي: (أ) مقدمة موجزة عن أنشطة العمل المناخي التي يضطلع بها المجلس الاستشاري لجيل الفضاء؛ (ب) عرض إيضاحي عن بناء القيم في الفضاء عن طريق تنظيم مبادرات سياساتية تتناول قانون الشركات وإدارتها؛ (ج) عرض إيضاحي عن استخدام تكنولوجيا الفضاء لرصد الأنهار الجليدية في الأجزاء النائية من الأرجنتين.

35- وتناولت الجلسة 4 الحالة في الهند. فذكر أن البلد يستخدم بالفعل البيانات الساتلية على نطاق واسع في عدة أنواع من التطبيقات، وأن المركز الوطني للاستشعار عن بعد التابع للمؤسسة الهندية لأبحاث الفضاء يتعاون مع عدة جامعات، ويزودها بالبيانات ويقيم شراكات معها. فعلى سبيل المثال، وضع المعهد الهندي للتكنولوجيا في مومباي تتيؤات لمساعدة المزارعين على إدارة استخدامهم للمياه وتقليله إلى أدنى حد. وهذا النموذج قادر على توفير توقعات لهطول الأمطار لمدة تصل إلى أربعة أسابيع، كما يمكنه اقتراح خطط مثلى لإدارة المياه لمدة تصل إلى ثلاثة أسابيع. وقد اعتمد النموذج في البداية على أجهزة استشعار محلية، ولكنه أصبح، مع التقدم، يستغل الأرصاد الساتلية. وتتمثل إحدى مبادرات المركز الوطني الهندي لخدمات معلومات المحيطات، وهو جزء من وزارة الأرض والعلوم، في توفير خدمات المناخ والسلامة البحرية. وتمثل أحد الأهداف في تقييم أثر ارتفاع منسوب مياه البحر باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد لرصد طقس المحيطات وتقييم الأثر الساحلي للأعاصير المدارية وارتفاع مستوى سطح البحر. وتستخدم البيانات المستمدة من بعثات رصد الأرض للكشف عن المخاطر وتحديد إجراءات التخفيف من حدة المخاطر. ويعكف المركز الوطني الهندي على زيادة الوعي بمساهمات التطبيقات الفضائية عن طريق تنظيم اجتماعات مع أوساط



المستعملين، ودعوة المستعملين إلى مركز البحوث، وتيسير الوصول إلى المعلومات، ولا سيما على تطبيقات الهواتف المحمولة، حتى يتمكن المستعملون النهائيون من الحصول على البيانات مباشرة.

36- ووصف اثنان من مقامي العروض الإيضاحية التكنولوجيات المستخدمة بالفعل في الهند لرصد الكوارث ولدعم الاستجابة لحالات الطوارئ. فعلى سبيل المثال، استحدث معهد فيلور للتكنولوجيا تطبيقات بيانات فضائية متعلقة بالكوارث، تشمل وضع النماذج لمسار الأعاصير باستخدام بيانات مستمدة من مصادر مختلفة من أجل مساعدة الوكالات المعنية بإدارة الكوارث على التنبؤ بالاحتياجات على الصعيد المحلي وتمكين الحكومة من التأهب لها. إلا أنه حالما تبدأ أزمة ما، لا يكون لدى خدمات الطوارئ وقت لتحليل كمية كبيرة من البيانات؛ فهي بحاجة إلى معلومات عملية قابلة للتنفيذ. وقد أثبتت التجربة أن استخدام قنوات التواصل الاجتماعي فعال جدا في الوصول إلى العاملين في الخطوط الأمامية بهذه المعلومات أثناء الكارثة. ويعد تقييم المخاطر المتعلقة بتآكل السواحل أيضا عملية محلية تتأثر بعوامل خاصة بكل موقع. فعلى سبيل المثال، تعرضت منطقة صنداربانس لتهديد خطير بسبب تغير المناخ، حيث تأثر عدد كبير من السكان بشكل مباشر. وقد قدمت شركة ساتنسنس سوليوشنز حلا لشركات التأمين وملاك الأراضي لتقييم المخاطر والتخطيط المسبق لتدابير التخفيف. فعلى سبيل المثال، على الرغم من أن أشجار المانغروف يمكن أن تقلل من التعرض للمخاطر وقابلية التضرر منها على الساحل، فإنه يلزم الاعتراف بقيمتها محليا بشكل أفضل. ومن أجل تحسين وعي السلطات المحلية، تعكف الشركة على وضع قائمة لخصر المخاطر باستخدام البيانات الساتلية. وقد طوروا أيضا، باستقراء العوامل البيئية للتنبؤ بالأحداث المقبلة، مؤشرا للمخاطر - ممثلا على خريطة جنبا إلى جنب العوامل السببية التي تسهم في كل خطر - لتحديد عوامل المرونة والمناطق التي تحتاج إلى تدابير حماية محددة. وهذا العمل قابل للتكرار في مناطق أخرى ومن المتوقع أن يزداد الطلب على هذه الحلول. إلا أنه ما زال من الصعب الحصول على تمويل لوضع مثل هذه الحلول بسبب تجزؤ أصحاب المصلحة الكثيرين، بمن فيهم ملاك الأراضي والكيانات الحكومية المحلية. فالكل يشعر بالقلق إزاء المخاطر، ولكن لا أحد يرغب في الاستثمار، ليتكرر بذلك نمط "مأساة المشاعات" المعروف جيدا.

37- وأوضحت ممثلة وزارة العلوم والتكنولوجيا أن الهند وضعت إطارا مؤسسيا للتصدي لتغير المناخ. وتشترك في هذا العمل عدة وزارات، بما في ذلك وزارة المياه ووزارة البيئة والغابات. وتعكف الوزارة على تنسيق مشاريع تركز على التكيف مع تغير المناخ وعلى بناء القدرات الوطنية في طائفة متنوعة من القطاعات في مجال استخدام البيانات الساتلية، ضمن أنشطة أخرى. وسيكون الأثر المتوقع لتغير المناخ على الإنتاجية كبيرا بالنسبة لبعض المحاصيل وهامشيا بالنسبة لمحاصيل أخرى. فعلى سبيل المثال، تتوقع دراسة أجريت بشأن محصول الذرة حدوث انخفاض كبير في الحصاد مرتبط بالمناخ. واستجابة لذلك، يجري تطوير منتجات رسم الخرائط على الصعيد الوطني لتوفير خرائط للمخاطر الزراعية للمزارعين. وتستفيد قطاعات أخرى كثيرة من البيانات الساتلية في الهند، بدءا من صحة النظم الإيكولوجية إلى إدارة الأحياء البرية ورسم خرائط الأنهار الجليدية لأغراض إدارة المياه. والمجالات ذات الأولوية لأنشطة تغير المناخ للسنوات الخمس المقبلة هي مناخ المناطق الحضرية، ووضع النماذج المناخية، والظواهر المناخية البالغة الشدة، ودراسات جبال الهيمالايا، وعلم الجليديات.

38- وتناولت حلقة النقاش 1 موضوعا جديدا نسبيا بالنسبة للأوساط المعنية بالفضاء، ألا وهو كيفية الحد من أثر الأنشطة الفضائية على بيئة الأرض. وجرار الاضطلاع بمبادرات في دول مختلفة مرتادة للفضاء لتعديل ممارسات الهندسة الفضائية، باستخدام ابتكارات من قبيل تقييم دورة الحياة والتصميم بغرض التلاشي والتكنولوجيات الأكثر مراعاة للبيئة، فضلا عن تقديم حوافز لاعتمادها. وضمت حلقة النقاش خبراء من مبادرة الفضاء النظيف التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية وأفرقة التقدم الميسر بالفضاء (Space Enabled) التابعة لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا وجامعة كيوتو وشركة إيروسبيس. وعلى الرغم من أن كلا من الوكالة والجامعات تقومون بتطوير بدائل للتكنولوجيات الأكثر تلويثا للبيئة، فإن شركة إيروسبيس أصدرت مؤخرا تقريرا عن انبعاثات

الرحلات الفضائية والتحديات الطويلة الأجل التي تواجه استدامة صناعة الفضاء. ونظرا لفترة الحداد الوطني في المملكة المتحدة، لم يتمكن الخبراء من وكالتها الفضائية من المشاركة في المناقشة، ولكنهم قدموا مدخلات خطية، متاحة على الصفحة الشبكية للندوة، بشأن التدابير الحافزة لتشجيع اعتماد تدابير الاستدامة.

39- ونظرت المناقشة في الطرق التي يمكن أن تتأثر بها الأنشطة الفضائية تأثرا سلبيا بتصوير عامة الجمهور أنها تسهم في تغير المناخ واستنفاد الأوزون وفي التلوث الستراتوسفيري. وناقش المتكلمون ما يمكن أن يؤثر على التصور العام في السنوات المقبلة، بالنظر إلى أنه حتى الأشخاص في الدول المرتادة للفضاء لا يدركون إلى حد كبير على ما يبدو عدد الأنشطة اليومية التي تعتمد على استخدام السوائل. وتُجرى بحوث بشأن الأثر المحتمل على الغلاف الجوي للأرض الناجم عن آلاف السوائل المتوقع إطلاقها واحتراقها عند عودتها إلى الأرض خلال السنوات القليلة المقبلة. إلا أن معدل عمليات الإطلاق على ما يبدو يتزايد بوتيرة أسرع من تقدم التحليل العلمي. وإضافة إلى ذلك، كانت السوائل الأولى تظل في المدار لمدة 15 عاما، إلا إن المركبات الفضائية أصبحت تصمم على نحو متزايد للبقاء لجزء صغير من تلك المدة. وينبغي التحسب لأثر النمو في الانبعاثات الناتج عن ذلك والأثر المباشر على الغلاف الجوي، وذلك لتمكين مقرري السياسات من وضع قواعد تنظيمية لإدارة الأنشطة الفضائية مع السماح لها بالازدهار، لأن التطبيقات والتكنولوجيات الفضائية ما زالت أدوات أساسية لإدارة أزمة المناخ. وينبغي للدول أن تكمل الجهود التي يبذلها مكتب شؤون الفضاء الخارجي ولجنة استخدام الفضاء الخارجي في الأغراض السلمية لزيادة الوعي، بينما يمكن لبعض الأنشطة، مثل وضع تصنيفات للاستدامة، أن تكون مبادرات خاصة تركز على المسؤولية الاجتماعية للشركات.

40- وقدم المتكلمون أمثلة على بدائل التكنولوجيا المستدامة التي يمكن استخدامها في الهندسة، بما في ذلك استخدام مواد عضوية مثل الخشب للمنصات الساتلية وشمع العسل كوقود لنظم الدفع في السوائل الصغيرة. ومن خلال مبادرة الفضاء النظيف، تقوم وكالة الفضاء الأوروبية بتقييم الأثر البيئي المحتمل للمنتجات والعمليات والخدمات، وهي لا تتظر فحسب في الطرق التي تسهم بها تلك المنتجات والعمليات والخدمات في الاحترار العالمي واستنفاد الأوزون، ولكن أيضا في استنفاد الموارد المعدنية وغيره من العمليات. فعلى سبيل المثال، يعد الجرمانيوم، المستخدم في الخلايا الشمسية، "بؤرة" لاستنزاف الموارد. وبالنسبة للمشاريع المقبلة، ما برحت الوكالة تستكشف إدماج تكنولوجيات أكثر مراعاة للبيئة، لا تزال قيد التطوير، من شأنها أن تحسن أداء الخلايا الشمسية. والتحسب أمر أساسي، لأنه إذا كانت القواعد التنظيمية الجديدة ستحظر بعض المواد بسبب تأثيرها على البيئة، فإن تنفيذ البعثات الفضائية سيتأثر لأن إنشاء أي نظام فضائي بديل سيستغرق وقتا طويلا. ومن شأن تقييم دورة حياة البعثات الفضائية ومكوناتها التقنية أن يمكن من استبانة التكنولوجيات الخضراء الضرورية. ويتوقف تأثير التكنولوجيات على البيئة على المواد المستخدمة، إلا أنه يعتمد أيضا على كيفية الحصول عليها. وعلى الرغم من أن تطوير البدائل الخضراء جار بالفعل على يد منظمات رائدة، فإن تسويقها في صناعة الفضاء سيستغرق عدة سنوات أخرى. ويلزم مواصلة تطوير العوامل الدافعة للبحث في هذه التكنولوجيات البديلة والحوافز لاعتمادها.

41- ومن أجل إضافة جانب يتعلق بالثقافة المحلية إلى الندوة، نُظمت زيارة افتراضية لمدينة غراتس مساء الأربعاء. فقد قاد أحد المرشدين السياحيين، وهو يحمل كاميرا، الجمهور المشارك على الإنترنت عبر دروب المدينة القديمة، وقدم لمحة عامة عن تاريخ المدينة الغني. وأعرب الجمهور عن تقديره لهذه الفرصة التي مكنته من التعرف على غراتس ورؤية معالمها الثقافية الرئيسية على الهواء مباشرة عبر الكاميرا.

42- وبدأت الجلسة 5 بعرض إيضاحي عن استخدام النمسا للتطبيقات الفضائية لدعم وضع سياساتها بشأن العمل المناخي. وأعقب ذلك أربعة عروض إيضاحية عن المشاريع الحالية التي تستخدم هذه التطبيقات. ويشمل التزام النمسا بالأنشطة الفضائية طائفة من الأنشطة على الصعيد الوطنية والأوروبية والدولية. وعلى وجه الخصوص، يقع في النمسا كل من مركز حاضنات الأعمال التابع لوكالة الفضاء الأوروبية؛ والمعهد الأوروبي لسياسات الفضاء؛ والمركز الأوروبي للاقتصاد والتجارة في مجال الفضاء المنشأ حديثا. وقد صدرت الاستراتيجية

الفضائية النمساوية في العام السابق، وتعدّد حلقات عمل منتظمة مع أصحاب المصلحة وأوساط المستعملين في مجال الفضاء بشأن مواضيع من قبيل الطاقة والتنقل، مع تنظيم مسابقات هاكاثون لإشراك الشركات الناشئة وإدكاء الوعي بموضوع الفضاء بوجه عام. وباستخدام بيانات رصد الأرض المستمدة من سواتل كوبرنيكوس، تناولت مسابقة هاكاثون "تسخير الفضاء للتنقل" المشاكل التي تسهم بها الشركات الخاصة، ومن بينها منشأة تدوير البنى التحتية للطرق وشركة تقوم بتجديد نظم الحماية من الفيضانات النمساوية. وإلى جانب هذه الأنشطة المتخصصة، أُشير إلى ضرورة زيادة وعي الجمهور العام ومقرري السياسات على الصعيد الوطني بالمساهمات المحتملة للفضاء. وتحقيقاً لهذا الهدف، لا بد من إجراء مزيد من الحوار بين المستعملين المحتملين ومقدمي الحلول الفضائية.

43- وقدمت ثلاثة عروض إيضاحية لمحة عامة عن الطرق التي يمكن بها استخدام بيانات رصد الأرض. وقدمت الجامعة التقنية في فيينا بيانات عن رطوبة التربة مستمدة من السواتل لتقييم الظواهر المناخية المتطرفة، باستخدام أدوات الساتلين ميتوب وسنتينيل-1. فأحدهما يوفر تغطية زمنية جيدة جداً، ولكن استبانة منخفضة، بينما يوفر الآخر بيانات عالية الاستبانة جداً، ولكن بقياسات أقل تواتراً. ومن أجل تقييم الأثر الناجم عن موجة جفاف أو التنبؤ بحدوث فيضان، يلزم توافر متغيرات إضافية، مثل الغطاء النباتي أو درجة الحرارة أو هطول الأمطار أو ذوبان الثلوج. وقد أُتيحَت بيانات رطوبة التربة على الإنترنت وبنيت وجود زيادة واضحة في ظروف الجفاف في بعض مناطق النمسا خلال السنوات القليلة الماضية. والجامعة مهتمة بشكل خاص بالعمل مع بلدان شرق أفريقيا ووجهت دعوات للإعراب عن الاهتمام بالتعاون. وإضافة إلى الالتزام بالمعايير الدولية، تستخدم وكالة البيئة النمساوية نماذج مفصلة لكل قطاع في قوائم الحصر الوطنية لانبعاثات غازات الدفيئة، ويتولى خبراء دوليون استعراض جودة الورقات المقدمة، بتواتر يصل إلى مرتين في السنة. وتعمل مؤسسة جيوفيل منذ عام 2020 على تمكين الإبلاغ عن انبعاثات غازات الدفيئة باستخدام بيانات رصد الأرض، وتطوير مشاريع تعاونية على المستوى الأوروبي تهدف إلى تحقيق الإبلاغ التشغيلي في غضون بضعة سنوات. ويقدم النموذج الأولي سلسلة زمنية من الأنشطة التي تسهم في انبعاثات غازات الدفيئة في النمسا، فضلاً عن وضع نماذج عكسية للإبلاغ عن هذه الانبعاثات باستخدام نهج من القمة إلى القاعدة. ويستخدم المعهد النمساوي للتكنولوجيا منتجات رصد الأرض لوضع نماذج رقمية للمدن القادرة على الصمود، مع التركيز على مختلف مجالات التخطيط الحضري، مثل السكان وأنماط التنقل وإمكانية الوصول إلى الخدمات. فعلى سبيل المثال، حددت النماذج ما إذا كان يمكن الوصول إلى الخدمات الأساسية لسكان منطقة معينة في غضون 15 دقيقة، في حين قدمت نماذج أخرى خرائط للتعرض للكوارث الطبيعية والنقاط الساخنة للحرارة والحوادث الصناعية المحتملة. ويمكن استخدام هذه النماذج في مجموعة متنوعة من السياقات. ويعكف المعهد على تعزيز منتجات البيانات القياسية المستمدة من البيانات الساتلية بمصادر البيانات المحلية، مثل البيانات الاجتماعية والاقتصادية وبيانات حركة المرور، وستتوقف دقة النموذج على مستوى دقة البيانات المحلية. وبدلاً من توفير البيانات للمستعمل، تتمثل فلسفة هذه المبادرات في تزويد المستعمل بالحل لمشكلة ما، حيث لا تكون البيانات الساتلية في صميم المناقشة، بل مجرد مدخلات في المعلومات التي يحتاجها المستعمل.

44- وأضيف أن الساتل النمساوي التابع لمشروع القياس الساكن للانعكاسات والجرعات (PRETTY) (قيد التطوير) سيشرع في بعثة لقياس الجرعات وللقياس الساكن للانعكاسات، وبه حمولتان طورتهما مختبرات زايبيرسدورف وجامعة غراتس التقنية بالتعاون مع وكالة الفضاء الأوروبية. ويحتوي مقياس الجرعات على نوعين من أجهزة الاستشعار التي طورتهما مختبرات زايبيرسدورف بالتعاون مع المنظمة الأوروبية للبحوث النووية. أما قياس الانعكاسات فيقيس عمليات الإرسال بالموجات الصغيرة لسواتل الملاحية التابعة للنظام الأوروبي للملاحية الساتلية (غاليليو) والنظام العالمي لتحديد المواقع؛ وتُجمع الإشارات بواسطة ساتل PRETTY بعد أن تنعكس من على سطح الأرض، جنباً إلى جنب إشارة الإرسال الأولية. ويجري الربط بين الإشارتين لاستنتاج معلومات عن سطح الأرض، مثل الارتفاع المحلي والخصائص الفيزيائية، بما في ذلك الرطوبة والغطاء الجليدي والثلجي.

وما برح الفريق يجري اختبارات من خلال ربط إشارات الملاحة الساتلية المنعكسة من نهر الدانوب بتلك المستمدة من السماء المفتوحة. وسوف يطلق هذا الساتل في عام 2023.

## خامسا - توصيات بشأن الأنشطة المقبلة

45- في ختام المناقشات صباح يوم الخميس، تشارك مكتب شؤون الفضاء الخارجي في رئاسة حلقة نقاش مع الوزارة الاتحادية النمساوية لشؤون العمل المناخي والبيئة والطاقة والنقل والابتكار والتكنولوجيا. ولخصت حلقة النقاش النتائج المستخلصة من كل حالة قطرية واقتُرحت توصيات بشأن الأنشطة المقبلة في إطار المبادرة الجديدة للمكتب المعنونة "تسخير الفضاء من أجل العمل المناخي".

46- وشملت المناقشة ممثلين عن الهند ونيجيريا سبق أن عرضا حالتيهما القطريتين ولخصا العوامل التي تحول دون توسيع نطاق الاستخدام المحلي للبيانات الساتلية. وقدم توصيات أيضا ممثل عن المركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية الذي يعكف على تطوير أنشطة مرصد مناخ الفضاء، وممثلة عن وكالة الفضاء الأوروبية التي تعكف على تنفيذ مبادرة عالمية للمساعدة الإنمائية.

47- وأشار إلى أن المسألة الرئيسية التي تحول دون استعادة نيجيريا على نحو أفضل من بيانات رصد الأرض ما زالت هي الافتقار إلى بيانات عالية الاستبانة يمكن الوصول إليها بحرية؛ فغالبية البيانات الساتلية التي يمكن الوصول إليها بحرية متوسطة الاستبانة، وعلى الرغم من أن الاتحاد الأوروبي وقع اتفاقا مع الاتحاد الأفريقي بشأن توفير بيانات ساتل كوبيرنيكوس العالية الاستبانة وأن نيجيريا اختيرت كأحد البلدان لتلقي هذه البيانات، فإن البنية التحتية اللازمة لتلقي البيانات ومعالجتها محليا ليست جاهزة تماما بعد. وتعد أيضا قلة الوعي بفوائد البيانات الساتلية مشكلة داخل البلد. فعلى الرغم من أن قانون نيجيريا لتغير المناخ أصبح قانونا في عام 2021، فإن المجلس الوطني لتغير المناخ لم يُنشأ إلا قبل بضعة أشهر لوضع جدول الأعمال الوطني لتغير المناخ وخطة العمل المرتبطة به. وستعمل وكالة الفضاء النيجيرية بشكل وثيق مع المجلس الوطني وغيره من المؤسسات للحد من التجزؤ بحيث تتاح الأدوات القائمة لوكالات متعددة. وتعترم نيجيريا أيضا مواصلة جهودها في مشروع مشترك مع بلدان أفريقية أخرى لتطوير تشكيلة من السواتل لرصد القضايا البيئية الأفريقية على أساس يومي. ومن شأن هذه المبادرة، التي أطلقت في عام 2013، أن توفر البيانات الأفريقية للأفارقة وتمكن أصحاب المصلحة فيها من تقديم مساهماتهم الخاصة في الجهود التعاونية مع البلدان الأخرى.

48- وذكر أن الهند يساورها القلق إزاء كيفية ضمان توافر البيانات الساتلية على المدى الطويل، ولا سيما لرصد غازات الدفيئة والفيضانات، بحيث يمكن تدريب الموارد البشرية وتوجيهها لتطوير تكنولوجيات لتخفيف الآثار وتحسين القدرة على الصمود، مع توطيد الثقة في قيمة هذا الجهد المبذول لبناء القدرات. ويمثل حاليا تطوير جهود التعاون الدولي للحصول على بيانات عالية الجودة على المدى الطويل القضية الأكثر إلحاحا. وتشارك عدة كيانات بالفعل في وضع حلول فضائية داخل الهند. فالتكنولوجيا الفضائية والنظم الساتلية الهندية توفر مدخلات أساسية لمعاهد البحوث، وانتقلت عدة كيانات بالفعل من استخدام البيانات المناخية إلى توفير الخدمات المناخية. ولا يتاح بعض البيانات إلا للاستخدام داخل الهند، ولكن بعضها متاح للمعاهد الشريكة الأخرى والبلدان المحيطة. ومع ذلك، ما زال مستوى القبول والوعي محدودا. وطُرح مثال لبرنامج نُشن في عام 2012 لتوفير بارامترات فيزيائية للغلاف الجوي، فلاحظت المتكلمة أن ما هو متاح بالفعل لا يعرف عنه سوى القليل.

49- وأبرز المركز الوطني الفرنسي للدراسات الفضائية التحدي المتمثل في ربط مختلف مصادر البيانات لتوفير أدوات تشغيلية لصناع القرار، ولا سيما بيانات رصد الأرض الساتلية، فضلا عن المصادر المتنوعة للبيانات الموقعية والبيانات الاجتماعية والاقتصادية. فعند وضع الحلول، تكون العقبات الرئيسية عقبات تشغيلية. فما زال من الصعب جدا على المستعملين النهائيين أن يستخدموا ما تقدمه الوكالة دون تدريب خاص. وينبغي أن تكون

الخدمات المقدمة إلى المستعملين النهائيين أسهل في الاستخدام، ومثاليا، ينبغي ألا تتطلب معرفة مسبقة. ويتعين على الأكاديميين الذين يعملون على الخوارزميات وتحليل البيانات أن يبنوا المزيد من الجسور مع الشركات الخاصة لإيجاد حالة من الأعمال المستدامة وتشغيل خدمة قابلة للاستخدام. وأحيانا لا تعرف الجهات الفاعلة المختلفة بعضها البعض. وينبغي أن تولى الأولوية لتطوير تكنولوجيات للحلول التشغيلية التي تمكن من التكيف مع تغير المناخ في الأقاليم القابلة للتضرر. فعلى سبيل المثال، ينبغي أن يكون رسم الخرائط الدقيقة لأثار الكوارث الطبيعية من الأولويات، بما يشمل وضع قائمة حصر وطريقة لرصد الأخطار، فضلا عن توفير معلومات شبه فورية للأقاليم المعنية. وينبغي أن تكون الأولوية الثانية هي إدارة الموارد المائية، حيث تحتاج كل هيئة من هيئات المياه إلى أدوات مخصصة للحصول على معلومات عملية قابلة للتنفيذ على مستواها الخاص، ولا سيما فيما يتعلق بخزانات المياه، وتوفير هذه المعلومات للأقاليم المعنية لإدارة مخزونها من المياه.

50- وأوصت وكالة الفضاء الأوروبية بالتركيز على متطلبات المستعملين واحتياجات أصحاب المصلحة في مختلف القطاعات بدلا من التركيز على الإمكانيات التكنولوجية. ولا تكفي زيادة توافر الحلول لاعتمادها على نطاق واسع، فبالإضافة إلى توسيع نطاق وصول المستعملين النهائيين، لا بد من توافر الوعي بمساهمات هذه الحلول وقبولها على المستوى التشغيلي. وتعد تنمية قدرات المستعملين أمرا أساسيا. فعلى الرغم من أن وكالة الفضاء الأوروبية تروج لتكنولوجياتها ومرافقها، فإن من المهم بنفس القدر تدريب المستعملين النهائيين على تطبيق حلول تكنولوجيا الفضاء لمواجهة التحديات المحددة التي يواجهونها. وسلم بأن البيانات العالية الاستبانة كثيرا ما لا تكون متاحة بحرية وأن وكالات الفضاء بحاجة إلى التعاون لزيادة فرص الحصول على تلك البيانات بتكلفة أقل. غير أن تقديم خدمات عالية الجودة لا يكفي لضمان اعتماد حلول مستدامة. وعلى وجه الخصوص، كثيرا ما تعتمد البلدان النامية على كيانات خارجية وستحتاج إلى بناء القدرات ونقل المهارات محليا. فوكالة الفضاء الأوروبية تدعم تطوير التكنولوجيا حتى مرحلة ما قبل التشغيل ثم تعزز الإقبال عليها، أما التنفيذ التشغيلي فينقل إلى المستعملين. ويمكن أن يكون العمل مع المنظمات الإقليمية أو مع كيانات مثل البنك الدولي مفيدا، ولا سيما لتيسير الحصول على التمويل للمرحلة التشغيلية.

51- وناقش المشاركون في حلقة النقاش الدور الذي يمكن أن يؤديه مكتب شؤون الفضاء الخارجي، مسلطين الضوء على أربعة مجالات للنشاط:

(أ) يقوم المكتب، بوصفه منظما للمبادرات، بالجمع بين البلدان والموارد. وعلى الرغم من أن بعض البلدان في وضع يمكنها من توفير الموارد البشرية ولكن تلتزمها المرافق، فإن بلدانا أخرى لديها مرافق ولكن موارد بشرية أقل؛ وترحب البلدان بالمبادرات التي يضطلع بها المكتب لإيجاد فرص للتآزر؛

(ب) بالنظر إلى أن التثقيف بشأن العمل المناخي شرط مسبق للعمل، فإن برامج التدريب المماثلة لتلك التي يوفرها المكتب ستكون موضع ترحيب، بالشراكة مع عدة وكالات فضائية، عقب الندوة. ويمكن للمكتب أن يوفر المزيد من برامج التدريب للعلماء والطلاب، فضلا عن برامج الزمالات الدراسية في مجال بحوث المناخ لدعم تطوير الخبرات داخل البلدان النامية، شريطة أن يصبح التمويل اللازم لهذه البرامج الجديدة متاحا. والمبادرات الرامية إلى تمويل التدريب المحلي، ولا سيما لمجتمعات الشعوب الأصلية في مختلف البلدان، ستكون موضع ترحيب أيضا؛

(ج) ما زالت هناك حاجة إلى الاتصال بعامة الجمهور. والمكتب في وضع فريد يمكنه من زيادة إبراز مساهمات الأنشطة الفضائية في المجتمع والدعوة إلى استخدام التطبيقات الفضائية. وأعيد التأكيد على أن الفضاء أداة لا غنى عنها لمكافحة تغير المناخ وأن التعاون على الصعيد الدولي ضروري إذا أُريد للتطبيقات والتكنولوجيات الفضائية أن تحقق فوائدها الكاملة. وينبغي أن يستمر المكتب في إذاعة الرسالة على عامة الجمهور بأن الفضاء مفيد للناس؛

(د) من أجل دعم المبادرات التي تنظمها وكالات الفضاء الوطنية، يمكن للمكتب أن يقدم خبرته في التعامل مع مختلف الثقافات وفي فهم مختلف السياسات الفضائية الوطنية إلى الأفرقة المعنية بتطوير الحلول، مثل تلك التي تعمل على إنكاء الوعي، وفي ربط البحوث بالشركات الخاصة في إطار مرصد مناخ الفضاء.

52- وخلص المناظرون إلى أن جميع الأطراف، ولا سيما المؤسسات والدول، بحاجة إلى التشارك في تصميم حلول موجهة وملائمة بدلا من ابتكار حلول فاشرة بمعزل عن أحدها الآخر، وإلى الربط بين العرض والطلب. ويحتاج قطاع الفضاء أيضا إلى أن يكون أكثر نشاطا في التماس التمويل للمشاريع الفضائية، بسبل من بينها الاستفادة من التمويل الإنمائي، بينما يمكن للمكتب أن يركز على مجالات السياسات العامة وبناء القدرات والدعوة.

## سادسا - الاستنتاجات والدروس المستفادة

53- في ختام الندوة، قدم مكتب شؤون الفضاء الخارجي والجهات النمساوية المشاركة في التنظيم لمحة عامة عن الأدوار التي اضطلع بها كل المشاركين في تنظيم الفعالية. وقد استقادت الندوة الثالثة المعقودة عبر الإنترنت من الدروس المستخلصة في السنوات السابقة، وتم الاستعداد جيدا للتحديات اللوجستية لاستخدام منصة على الإنترنت. وعلى الرغم من الاختبارات المكثفة التي أجريت مسبقا، فإن مشاكل تقنية في الاتصال على المستوى المحلي في أحد الأيام حالت دون إمكانية الاستماع بوضوح إلى بعض المتكلمين من نيجيريا. وللتخفيف من حدة هذه المشكلة في المستقبل، ستنظر اللجنة المنظمة في استخدام تسجيلات فيديو إذا دعت الحاجة إلى ذلك.

54- وقدمت الندوة لمحة عامة واسعة النطاق عن كيفية استخدام التطبيقات الفضائية، ولا سيما البيانات المستمدة من سواتل رصد الأرض، لدعم العمل المناخي. وقد عرضت أدوات ومبادرات وسياسات من فرادى البلدان التي يمكن أن تعتمدها بلدان أخرى وزادت الوعي بالمبادرات الناجحة.

55- وشجع المشاركون على تقديم تعليقات مكتوبة عن طريق ملء استمارة مخصصة لذلك الغرض عبر الإنترنت، وكانت التعليقات المتلقاة إيجابية للغاية، فقد منح المشاركون هذه الفعالية علامة تقدير بلغت 4,63 من أصل 5. ووردت كلمات تقدير من المتكلمين والحضور، الذين أعربوا عن تقديرهم للطابع المتعدد التخصصات للمناقشات ووجدوا العروض الإيضاحية التقنية سهلة الفهم بالنسبة لغير الخبراء. وأعربوا عن تقديرهم الخاص للحالات القطرية، التي عمقت فهمهم لكيفية تطبيق مجموعة متنوعة من الحلول الفضائية على التحديات الفريدة التي تواجهها فرادى البلدان، وأعربوا عن تقديرهم للموضوع المبتكر المتمثل في خضرة هندسة النظم الفضائية.

56- وكان جزء كبير من الحاضرين قد سجل نفسه لحضور الدورات التقنية التي أعقبت الندوة بشأن رصد الأرض والاستشعار عن بعد والتي تشارك في تقديمها مكتب شؤون الفضاء الخارجي، والمركز الأوروبي لتنبؤات الطقس المتوسطة الأمد، ومركز بيانات رصد الأرض، ومعهد دلتايس لبحوث المياه، ووكالة الفضاء الأوروبية، والمؤسسة الهندية لأبحاث الفضاء، ووكالة ناسا.

57- وما زالت جميع العروض الإيضاحية المقدمة في الندوة والمواد ذات الصلة من الدورات التدريبية التي عُقدت عبر الإنترنت بعد الندوة متاحة على الرابط التالي: [unoosa.org](http://unoosa.org).

58- وكما حدث في عامي 2020 و2021، أتاح الحضور عن بعد فرصة لعدد أكبر بكثير من المشاركين مما كان سيكون عليه الحال في فعالية معقودة بالحضور الشخصي في غراتس. وأتاح ذلك أيضا فصل اختيار المتكلمين والمشاركين عن أي قيود مالية وهيا الفرصة للمتكلمين الشباب للمساهمة في الفعالية. وسيستمر النظر في استخدام المنصة الإلكترونية للندوة في المستقبل.