



Assemblée générale

Distr. générale
1^{er} décembre 2020
Français
Original : anglais

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Activités menées en 2020 dans le cadre du plan de travail du Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite

Rapport du Secrétariat

I. Introduction

1. Le Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite (ICG) est une structure créée pour faciliter le débat sur les avantages que présentent les systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS) pour les populations du monde, et promouvoir leur utilisation et leur intégration dans les infrastructures, en particulier dans les pays en développement. L'ICG et son forum des fournisseurs visent à promouvoir une plus grande compatibilité et interopérabilité des fournisseurs actuels et futurs de GNSS et de systèmes régionaux de navigation par satellite, encourageant le développement de systèmes complémentaires, ainsi qu'à aborder des questions clés telles que la protection du spectre des GNSS et les questions liées aux débris orbitaux et à la déconfliction d'orbites.
2. Le Bureau des affaires spatiales, qui assure le secrétariat exécutif de l'ICG, coordonne les réunions préparatoires de ce dernier et de son forum des fournisseurs, ainsi que les réunions intersessions des groupes de travail de l'ICG tenues en marge des sessions du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique et de ses organes subsidiaires.
3. La quinzième réunion de l'ICG, initialement prévue au Centre international de Vienne en septembre 2020, a été reportée en raison de directives limitant fortement les réunions en présentiel à cause de la pandémie de coronavirus (COVID-19). Les membres de l'ICG sont donc convenus de nouvelles dates pour sa réunion annuelle, qui se tiendra au Centre international de Vienne du 27 septembre au 1^{er} octobre 2021. La réunion sera présidée par le Bureau des affaires spatiales. On trouvera de plus amples informations à ce sujet sur le portail d'information de l'ICG¹.
4. Les activités et les opportunités offertes par le programme de l'ICG relatif aux applications des GNSS et mises en œuvre par le Bureau développent et accroissent les capacités qui permettront à chaque pays d'améliorer sa connaissance, sa compréhension et son expérience pratique des aspects de la technologie des GNSS qui sont le plus susceptibles de favoriser son développement économique et social, y compris la préservation de l'environnement.

¹ Voir www.unoosa.org/oosa/fr/ourwork/icg/meetings/icg-15/icg15.html.



5. On trouvera dans le présent rapport une description des activités menées ou appuyées par le Bureau des affaires spatiales en 2020 ainsi que des principaux résultats obtenus. On trouvera des informations détaillées sur ces activités sur le portail d'information de l'ICG². Le rapport a été établi à l'intention du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique et de son sous-Comité scientifique et technique, qui en seront saisis respectivement à leurs soixante-quatrième et cinquante-huitième sessions, en 2021.

II. Activités du Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite menées en 2020

6. Conformément au plan de travail de l'ICG pour 2020 et aux recommandations qu'il contient, le Bureau des affaires spatiales a, en partenariat avec les membres, membres associés et observateurs de l'ICG et d'entités internationales, mis l'accent sur les points suivants : a) diffusion d'informations par l'intermédiaire des centres d'information hébergés par les centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales affiliés à l'Organisation des Nations Unies ; b) promotion de l'utilisation des techniques liées aux GNSS aux fins d'applications scientifiques ; et c) renforcement de la capacité des pays en développement à mettre les GNSS au service du développement durable.

A. Diffusion d'informations par l'intermédiaire des centres d'information hébergés par les centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales affiliés à l'Organisation des Nations Unies

7. Le Bureau des affaires spatiales appuie, par l'intermédiaire du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales, le fonctionnement des centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales affiliés à l'Organisation des Nations Unies en Afrique (Maroc et Nigéria), en Asie et dans le Pacifique (Chine et Inde), en Amérique latine et dans les Caraïbes (Brésil et Mexique) et en Asie occidentale (Jordanie).

8. Les centres régionaux font également office de centres d'information pour l'ICG. Des liens ont été établis avec les groupes de travail de l'ICG et le Forum des fournisseurs pour conduire des séminaires et des formations et fournir du matériel d'appui, ainsi que pour communiquer et informer la collectivité au moyen du portail de l'ICG ainsi que de brochures et de bulletins d'information relatifs aux applications mondiales des GNSS.

B. Promotion de l'utilisation des techniques liées aux GNSS aux fins d'applications scientifiques

1. Effets de la météorologie de l'espace sur les GNSS

9. La météorologie de l'espace désigne les variations des émissions d'énergie solaire, du vent solaire, de la magnétosphère, de l'ionosphère et de la thermosphère susceptibles d'affecter la performance et la fiabilité de divers systèmes technologiques dans l'espace et au sol. Elle est donc reconnue comme étant la cause d'importantes erreurs subies par les GNSS et les systèmes de renforcement satellitaires. Les signaux des GNSS ou des systèmes de renforcement satellitaires qui se propagent d'un satellite vers le récepteur de l'utilisateur passent par l'ionosphère, où ils sont soumis aux effets de la météorologie spatiale. Dans ces conditions, il peut

² Voir www.unoosa.org/oosa/fr/SAP/gnss/icg.html.

se produire des erreurs de pseudodistance et des scintillations du signal au niveau du récepteur utilisateur.

10. Étant donné la fluidité de l'épidémie de COVID-19, le secrétariat exécutif de l'ICG a, en coopération avec le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT) en Italie, l'Institut de recherche scientifique du Boston College aux États-Unis et le Centre régional africain des sciences et technologies de l'espace – en langue française – affilié aux Nations Unies au Maroc, transformé un atelier africain sur les GNSS et la météorologie spatiale, prévu à Rabat du 5 au 16 octobre 2020, en un atelier virtuel. Cet atelier virtuel spécial, tenu les 5 et 6 octobre 2020, a ouvert de nouvelles perspectives, permettant à 204 personnes invitées, dont 30 % de femmes, de représenter les intérêts des GNSS dans 45 pays. L'élargissement de la participation aux ateliers s'est révélé très bénéfique, l'intérêt pour les GNSS croissant rapidement dans le monde.

11. L'objectif de l'atelier était de présenter aux participantes et participants la physique ionosphérique et la science de la météorologie spatiale, y compris les éléments de base de la technologie des GNSS et de ses applications. L'atelier a également porté sur la recherche en météorologie spatiale à l'aide de données GNSS. Des instructions ont été fournies sur la manière d'obtenir des données GNSS sur la teneur totale en électrons à partir de la base de données Madrigal (<http://cedar.openmadrigal.org/>). Cette base, capable de gérer et de mettre à disposition des données d'archives et en temps réel dans divers formats, contient des informations provenant d'un large éventail d'instruments scientifiques de la haute atmosphère. On trouvera de plus amples informations concernant l'atelier sur le site Web du CIPT³.

12. Étaient représentés à l'atelier les pays suivants : Afrique du Sud, Algérie, Australie, Belgique, Bhoutan, Botswana, Brésil, Burkina Faso, Burundi, Cameroun, Colombie, Côte d'Ivoire, Croatie, Égypte, Estonie, Éthiopie, Fidji, Gabon, Ghana, Guinée, Inde, Indonésie, Italie, Kenya, Maroc, Maurice, Mongolie, Népal, Niger, Nigéria, Ouganda, Ouzbékistan, Pakistan, Pérou, Philippines, République-Unie de Tanzanie, Rwanda, Sénégal, Somalie, Sri Lanka, Thaïlande, Togo, Ukraine, Venezuela (République bolivarienne du) et Zambie.

13. Parmi les conférenciers de l'atelier figuraient des experts des GNSS provenant de la Commission européenne, de France, du Maroc et des États-Unis, ainsi que du CIPT et du Bureau des affaires spatiales.

2. Traitement des données des systèmes mondiaux de navigation par satellite

14. Un positionnement de haute précision peut être obtenu en combinant des GNSS tels que le Système mondial de localisation (GPS) des États-Unis, le Système mondial de satellites de navigation (GLONASS) de la Fédération de Russie, le Système européen de navigation par satellite (Galileo) et le Système de navigation par satellite BeiDou (BDS) avec la technologie de la cinématique en temps réel, qui utilise les mesures de la phase de l'onde porteuse du signal satellite que donne le récepteur. Combinées aux corrections d'une station de base locale ou virtuelle, ces mesures permettent au récepteur de résoudre les ambiguïtés de la porteuse et de fournir à l'utilisateur final des informations de position précises au centimètre près.

15. Les GNSS peuvent fournir une précision de l'ordre du centimètre avec un récepteur à faible coût pour autant qu'une technique de correction d'erreur soit utilisée. Ainsi, la disponibilité de récepteurs peu coûteux et de haute précision ouvrira la voie à de nouvelles applications de navigation.

16. Le Centre des sciences de l'information spatiale de l'Université de Tokyo, le Centre de géoinformatique de l'Institut asiatique de technologie (AIT) en Thaïlande et le groupe de travail de l'ICG sur la diffusion de l'information et le renforcement des capacités (Groupe de travail C), que dirige le Bureau des affaires spatiales, ont

³ Voir <http://indico.ictp.it/event/9124/>.

organisé le troisième d'une série de trois cours de formation aux GNSS qui, tenus de 2018 à 2020, ont visé à mieux faire connaître la technologie des GNSS et ses applications dans la région Asie-Pacifique. Le troisième cours, tenu à l'AIT du 6 au 10 janvier 2020, a permis d'acquérir des connaissances sur l'utilisation des systèmes de réception GNSS à faible coût et des appareils Android pour le positionnement de haute précision, les méthodes de levé et le traitement des données pour une grande précision en temps réel ou en mode post-traitement.

17. La formation s'est déroulée en deux sessions parallèles : a) une formation aux GNSS axée sur la technologie des GNSS et ses applications, le programme RTKLIB (progiciel open source de positionnement GNSS) et le logiciel connexe de traitement des données GNSS de haute précision (<http://www.rtklib.com/>), une étude de terrain utilisant un récepteur à faible coût pour le positionnement de haute précision et le traitement des données GNSS pour le post-traitement de la cinématique temps réel ; et b) un cours sur les GNSS qui, destiné aux décideurs et aux responsables politiques, s'est concentré sur les différents types de récepteurs, d'antennes et de logiciels GNSS.

18. Au total, 71 spécialistes, dont 24 % de femmes, originaires de 15 pays, ont participé et contribué à la formation en 2020. Des fonds alloués par la Commission européenne et les États-Unis par l'intermédiaire de l'ICG ont été utilisés pour couvrir les frais de transport aérien de 18 ingénieurs et étudiants diplômés d'Algérie, du Bangladesh, d'Inde, de Malaisie, des Maldives, de Mongolie, du Népal, du Pakistan, des Philippines, de Sri Lanka et du Viet Nam. Parmi les conférenciers figuraient des experts des GNSS provenant des États-Unis, du Japon et du Népal, ainsi que du Bureau des affaires spatiales. On trouvera de plus amples informations sur cette formation sur le portail d'information de l'ICG⁴.

19. Au total, 217 spécialistes de la région Asie-Pacifique ont suivi les cours entre 2018 et 2020, 57 participantes et participants de 15 pays étant soutenus par l'ICG par l'intermédiaire du Bureau des affaires spatiales. Pour donner suite à la série de cours, un manuel sur le traitement des données GNSS de haute précision, résumant les techniques de traitement des données, l'analyse des erreurs et divers concepts relatifs à la mise en place des stations de base, des rovers et des logiciels, qui ont tous été abordés au cours des sessions de formation, sera établi par le groupe d'experts du Groupe de travail C pour une utilisation future.

C. Renforcement de la capacité des pays en développement à mettre les GNSS au service du développement durable

1. Ateliers régionaux sur les applications des systèmes mondiaux de navigation par satellite et l'Initiative internationale sur la météorologie de l'espace

20. En raison de la pandémie de COVID-19, l'atelier ONU/Mongolie sur les applications des systèmes mondiaux de navigation par satellite a été reporté de 2020 à 2021. L'atelier est organisé par le Bureau des affaires spatiales en coopération avec l'Association géospatiale de Mongolie et l'Agence mongole d'administration et de gestion des terres, de géodésie et de cartographie. Il se tiendra à Oulan-Bator du 25 au 29 octobre 2021. Les principaux objectifs de l'atelier seront d'améliorer l'échange d'informations entre les pays participants sur les applications des solutions GNSS et, à cette fin, d'accroître les capacités dans la région Asie-Pacifique, y compris en partageant des informations sur les projets nationaux, régionaux et mondiaux qui pourraient profiter à la région, et de favoriser ainsi une interaction fructueuse entre ces projets.

21. L'atelier ONU/Inde consacré à l'Initiative internationale sur la météorologie spatiale (ISWI), qui devait se tenir à Thiruvananthapuram (Kerala, Inde) en 2020, a été reporté à 2021. Il sera organisé par le Bureau en coopération avec le Centre spatial Vikram Sarabhai de l'Organisation indienne de recherche spatiale. L'atelier se

⁴ Voir www.unoosa.org/oosa/fr/ourwork/icg/activities/2020/ait2020-gnss.html.

concentrera sur les récents progrès réalisés dans la recherche scientifique en utilisant les données des instruments de l'Initiative en conjonction avec les données spatiales.

22. On trouvera des informations détaillées sur ces ateliers sur le site Web du Bureau des affaires spatiales (www.unoosa.org).

2. Programme de bourses d'études de longue durée sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite et les applications connexes

23. Un master de deuxième niveau spécialisé dans la navigation et les applications connexes a été organisé à l'initiative conjointe du Bureau des affaires spatiales, du Politecnico di Torino, de l'Istituto Superiore Mario Boella (qui fait maintenant partie de la Fondation LINKS) et de l'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica en Italie, de 2005 à 2018. L'objectif du programme était de fournir aux jeunes diplômés une formation de qualité, des connaissances professionnelles et les compétences nécessaires dans le secteur de la navigation par satellite.

24. Le programme a fourni de vastes connaissances de base sur les systèmes de navigation/localisation, ainsi qu'une analyse détaillée de l'intégration de la navigation/communication et des applications de surveillance de l'environnement. Ses études ont été structurées de manière à répondre efficacement à la demande du marché en techniciens de haut niveau dotés d'une large vision des techniques de pointe de navigation/localisation ainsi que de compétences spécifiques.

25. De 2005 à 2018, plus de 189 étudiants de cinq continents, dont 20 % de femmes, ont reçu une formation adaptée et de qualité dans le domaine de la navigation par satellite et de ses applications. La majeure partie de ces étudiants, environ 49 %, provenaient de la région Asie-Pacifique, tandis que 19 % venaient d'Europe, 16 % d'Afrique, 15 % d'Amérique latine et des Caraïbes et environ 1 % d'Océanie. Le Bureau des affaires spatiales a contribué à la sélection de plus de 30 % des participantes et participants qui ont obtenu leur diplôme de master. Il a également fourni des fonds pour couvrir les frais de transport aérien des personnes sélectionnées. La plupart des participantes et participants occupent aujourd'hui des postes de haut niveau dans le domaine des GNSS au sein d'institutions régionales et/ou nationales et dans le secteur privé. Les participantes et participants ont également pris part à des activités menées par le Bureau dans le cadre du Programme pour les applications des techniques spatiales et du programme de l'ICG sur les applications des GNSS.

26. Le Politecnico di Torino et le Bureau évaluent actuellement la possibilité de réviser et de réorganiser le programme du master en élargissant les sujets couverts et en ajoutant de nouveaux éléments intéressant les GNSS, Galileo et leurs applications.

III. Services consultatifs techniques

27. Afin d'informer un vaste public de la situation actuelle et du rôle futur de l'ICG dans un contexte de GNSS multiples et de recueillir l'avis de tous les acteurs du secteur, le Bureau des affaires spatiales a participé et contribué, en 2020, aux conférences et colloques internationaux suivants tenus en présentiel ou en ligne :

a) Quinzième conférence internationale de l'espace Ilan Ramon, intitulée « 2020-2030 : prévoir la prochaine décennie spatiale », tenue à Tel-Aviv le 28 janvier 2020 ;

b) Dixième conférence sur la météorologie spatiale, tenue sur l'île de Jeju (République de Corée) les 26 et 27 octobre 2020 ;

c) Onzième conférence chinoise sur la navigation par satellite, tenue à Chengdu du 23 au 25 novembre 2020.

28. Le Bureau a contribué au séminaire sur l'héliophysique que le Laboratoire de physique solaire du Centre des vols spatiaux Goddard de l'Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace a organisé le 10 juillet 2020. Une présentation sur le

renforcement de la capacité des pays en développement à mettre la technologie des GNSS au service du développement durable a mis en avant les activités du programme de l'ICG relatives aux applications des GNSS et ses plans pour 2021, ainsi que les travaux menés par les groupes de travail de l'ICG.

29. Le Bureau a également contribué à une table ronde intitulée « Le multilatéralisme en action », organisée par l'Union européenne en collaboration avec le Bureau et tenue à Vienne le 4 février 2020. Y ont été présentés des exemples de collaboration dans le domaine des affaires spatiales. Le Bureau a en outre contribué au débat tenu sur la manière dont sa coopération avec l'Union européenne contribue aux objectifs de développement durable et au multilatéralisme. Ont également été présentés les travaux menés par l'ICG et ses groupes de travail.

30. Le Bureau a organisé, pour la Semaine mondiale de l'espace 2020, une série de webinaires intitulée « Des satellites pour améliorer la vie ». Lors d'un webinaire tenu le 7 octobre 2020, il a été débattu, à travers une présentation sur les satellites destinés aux GNSS et le rôle de l'ICG, de la manière dont les GNSS sont actuellement utilisés dans diverses applications scientifiques et technologiques, avec des exemples de projets et d'initiatives menés par les groupes de travail de l'ICG. Les participantes et participants ont beaucoup apprécié la possibilité de participer au webinaire et de découvrir comment le Bureau aide les pays à accéder aux applications satellitaires dans divers domaines, y compris le renforcement des capacités, la formation et la recherche dans le domaine des GNSS.

31. Le Bureau a également organisé et présidé, en vue de la quinzième réunion de l'ICG, une réunion préparatoire tenue à Vienne le 10 février 2020, en marge de la cinquante-septième session du Sous-Comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique.

32. Afin d'avancer dans la mise en œuvre de leurs plans de travail et de leurs recommandations, les groupes de travail de l'ICG et leurs sous-groupes ont tenu une série de réunions intersessions virtuelles entre juin et septembre 2020.

33. Suite à la recommandation de l'ICG (voir A/AC.105/1217) soulignant la nécessité de consulter le Comité de coordination inter-agences sur les débris spatiaux (IADC) en ce qui concernait une étude sur la question des pratiques de réduction des débris en orbite terrestre moyenne et en orbite géosynchrone inclinée utilisées pour les GNSS, l'IADC a soumis au secrétariat exécutif de l'ICG, en octobre 2020, un rapport intérimaire sur les avantages et les risques associés aux options d'élimination en orbite terrestre moyenne. Ce rapport a été distribué à tous les membres de l'ICG pour examen, l'IADC ayant déjà pris des mesures supplémentaires pour continuer à travailler sur la question afin de développer des méthodes de quantification et d'évaluation des avantages et des risques résultant des différentes méthodes d'élimination présentées dans le rapport.

IV. Contributions volontaires

34. Les activités de l'ICG menées à bien en 2020 ont pu l'être grâce au soutien et aux contributions volontaires (financières et en nature) des États membres :

a) Le Gouvernement des États-Unis a versé 100 000 dollars à l'appui du renforcement des capacités et des services consultatifs techniques, prenant des dispositions pour que des experts puissent faire des présentations techniques et participer aux discussions tenues dans le cadre des activités décrites dans le présent rapport ;

b) La Commission européenne a versé 100 000 euros à l'appui du renforcement des capacités et des services consultatifs techniques, prenant des dispositions pour que des experts puissent faire des présentations techniques et participer aux discussions tenues dans le cadre des activités décrites dans le présent rapport ;

c) Les autres membres, membres associés et observateurs de l'ICG ont également fait des présentations techniques et participé aux discussions tenues aux événements décrits dans le présent rapport.
