



Assemblée générale

Distr. générale
20 décembre 2018
Français
Original : anglais

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Activités menées en 2018 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) a été créé sous les auspices de l'ONU en 2005. Afin de fournir des services civils liés aux systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS) qui profitent aux utilisateurs du monde entier, l'ICG poursuit la mise en place d'un système des systèmes GNSS. Ses priorités sont notamment de continuer à mettre l'accent sur la protection du spectre, la détection et l'atténuation des interférences et la fourniture transparente de services publics interopérables.
2. L'ICG se réunit chaque année pour examiner les faits nouveaux survenus dans le domaine des GNSS et pour permettre à ses membres, membres associés et observateurs de se pencher sur l'évolution récente dans leurs organisations et associations concernant les services et applications GNSS. L'ICG est composé de 10 États membres, de l'Union européenne et de 21 organisations intergouvernementales et non gouvernementales. Le Bureau des affaires spatiales du Secrétariat est membre associé de l'ICG depuis sa création et fait office de secrétariat exécutif de l'ICG et de son Forum des fournisseurs. Il est donc responsable des activités de préparation de chaque réunion annuelle de l'ICG en coopération avec le pays hôte.
3. Le Bureau des affaires spatiales assure la coordination des réunions de planification de ces deux entités ainsi que des 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. Le Bureau coordonne également la mise en œuvre du programme de l'ICG sur les applications GNSS.
4. Il participe activement à tous les groupes de travail de l'ICG associés au plan de travail de l'ICG et assure la direction de son groupe de travail sur la diffusion de l'information et le renforcement des capacités (Groupe de travail C).
5. L'ICG a tenu sa treizième réunion à Xi'an (Chine) du 5 au 9 novembre 2018. Le Forum des fournisseurs a tenu sa vingt et unième réunion en marge de cette réunion, les 4 et 8 novembre 2018 (A/AC.105/1191).



6. Le présent rapport décrit les activités menées ou appuyées par le Bureau des affaires spatiales en 2018 ainsi que les principaux résultats obtenus. De plus amples informations sur ces activités ainsi que des outils pédagogiques sont disponibles sur le portail d'information de l'ICG (www.unoosa.org/osa/en/SAP/gnss/icg.html).

II. Activités du Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite en 2018

7. Conformément au plan de travail de l'ICG pour 2018 et aux recommandations qu'il contient, le Bureau des affaires spatiales, en partenariat avec les membres, membres associés et observateurs de l'ICG et des entités internationales, a 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

8. Les centres d'information de l'ICG sont hébergés par les centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales affiliés à l'ONU. Ces centres régionaux pour l'Asie et le Pacifique sont situés en Inde et en Chine, pour l'Afrique, au Maroc et au Nigéria, pour l'Amérique latine et les Caraïbes, au Brésil et au Mexique et pour l'Asie occidentale, en Jordanie. Les centres se sont concentrés sur les programmes de navigation par satellite, par le truchement de stages de formation postuniversitaires de neuf mois sur les GNSS et d'activités régionales visant à faciliter le développement d'applications liées aux GNSS.

9. La publication de l'ICG intitulée *The Interoperable Global Navigation Satellite Systems Space Service Volume* a été mise à la disposition des centres régionaux, à la fois à des fins de formation et pour diffuser des informations sur le volume associé à des services GNSS multiples. Les informations contenues dans cette publication constituent une ressource unique avec un aperçu concis des caractéristiques de la contribution de chaque fournisseur GNSS à un volume de services spatiaux GNSS interopérables. L'utilisation des GNSS dans le volume associé aux services spatiaux permettra aux utilisateurs des GNSS de naviguer en toute autonomie et à la demande. Par exemple, les satellites météorologiques qui utilisent des signaux GNSS dans le cadre du volume associé aux services spatiaux amélioreront les prévisions météorologiques, la connaissance de l'environnement spatial et la sécurité publique en cas d'événements à évolution rapide, tels que les ouragans, les crues soudaines, les tempêtes violentes, les tornades et les feux de forêt.

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

10. 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 des systèmes technologiques dans l'espace et au sol. Elle est donc reconnue comme étant la cause d'importantes erreurs subies par les GNSS, les systèmes de renforcement par satellite et leurs utilisateurs.

11. Les signaux provenant des GNSS ou des systèmes de renforcement satellitaire sont propagés d'un satellite vers le récepteur de l'utilisateur. Ce faisant, ils traversent l'ionosphère, où ils sont soumis aux effets néfastes de la météorologie de l'espace. Dans de telles conditions, on constate des erreurs de pseudodistance et des scintillations du signal au niveau du récepteur utilisateur. Les effets sont déterminants dans les basses latitudes.

12. Un atelier sur les effets de la météorologie de l'espace sur le fonctionnement GNSS dans les basses latitudes s'est tenu à Trieste (Italie) du 23 avril au 4 mai 2018, en coopération avec le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT), l'Institute for Scientific Research (ISR) du Boston College et l'ICG. Il visait à dispenser une formation théorique et pratique sur les mécanismes physiques de la météorologie de l'espace et leurs principaux effets sur le fonctionnement des GNSS, l'accent étant mis sur la dynamique de l'ionosphère de basse latitude en lien avec la météorologie de l'espace.

13. Cet atelier était le dixième d'une série d'activités sur le terrain menées par le CIPT depuis 2009, à Trieste et en Afrique, en partenariat avec l'ISR du Boston College, l'ICG et l'Institute of Navigation.

14. Lors de la première journée de l'atelier, une présentation a été faite sur l'impact de ces activités de formation sur le renforcement des capacités en Afrique et dans les pays en développement en général. Des experts du Nigéria, de Côte d'Ivoire, d'Éthiopie, d'Argentine et de Malaisie ont fait des présentations sur les projets de recherche et les résultats universitaires obtenus dans leur pays grâce aux activités de formation communes. On trouvera de plus amples informations concernant l'atelier sur le site Web du CIPT.

15. Au total, 65 experts venus de 29 pays ont participé à l'atelier. Des fonds alloués par les États-Unis d'Amérique et la Commission européenne par l'intermédiaire de l'ICG ont permis de financer les frais de voyage par avion de 18 experts venus des pays suivants : Argentine, Chili, Côte d'Ivoire, Éthiopie, Fidji, Ghana, Inde, Indonésie, Kenya, Malaisie, Népal, Nigéria, Ouganda, Pakistan, Sénégal et Thaïlande.

16. Le stage de formation de l'Initiative internationale sur la météorologie de l'espace et les GNSS s'est tenu à Bakou du 8 au 12 octobre 2018, en vue de promouvoir les thèmes de la météorologie de l'espace et des GNSS auprès des scientifiques, des ingénieurs et des doctorants en physique solaire, sciences spatiales et ingénierie. Ce stage était organisé par la Fondation pour le développement scientifique sous la présidence de la République d'Azerbaïdjan, l'Observatoire astrophysique Shamakhy de l'Académie nationale azerbaïdjanaise des sciences, l'ISR du Boston College, le Comité scientifique de la physique solaire et terrestre et l'ICG. Accueilli par la Fondation pour le développement des sciences et l'Observatoire astrophysique de Shamakhy, il faisait suite à l'Atelier ONU/États-Unis sur l'Initiative internationale sur la météorologie de l'espace, tenu à Boston (États-Unis) en 2017 (A/AC.105/1160).

17. Le stage de formation a été une excellente occasion d'apprentissage et d'enrichissement personnel pour les jeunes scientifiques et les étudiants diplômés de pays d'Afrique, d'Asie et d'Europe orientale. À la fin du stage, les participants étaient en mesure de comprendre les notions de base de la physique spatiale, solaire et ionosphérique, ainsi que les principes physiques qui s'y appliquent et les méthodes utilisées pour la recherche scientifique. Des visites techniques ont été organisées à Azercosmos Open Joint Stock Company, à l'Observatoire astrophysique Shamakhy et à la National Aviation Academy. Les participants ont également assisté à une projection sur dôme intégral, intitulée « Le Soleil, notre étoile vivante », au Planétarium de Tusi-Bohm. On trouvera des informations détaillées concernant le stage sur le site Web de la Science Development Foundation.

18. Au total, 53 experts venus de 24 pays ont participé à ce stage de formation. Les fonds fournis par les États-Unis, la Commission européenne et le Comité scientifique de la physique solaire et terrestre ont servi à couvrir les frais de voyage par avion de

21 experts de 15 pays : Bangladesh, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Égypte, France, Inde, Iran (République islamique d'), Kazakhstan, Maroc, Mongolie, Népal, Ouzbékistan, Turquie, Ukraine et Viet Nam.

19. Les services de localisation sont un élément important de la vie quotidienne. La fiabilité est essentielle pour les applications de localisation et de navigation telles que les services essentiels liés à la sécurité publique et les produits grand public et de loisirs. Cependant, les technologies GNSS sont très vulnérables à toute une série de menaces, tant artificielles que naturelles.

20. Un séminaire d'experts sur les menaces naturelles et artificielles pesant sur les GNSS s'est tenu au Politecnico di Torino à Turin (Italie) du 7 au 9 mai 2018. Il était organisé par le Politecnico di Torino en coopération avec l'Istituto Superiore Mario Boella et l'ICG. Les problèmes qui se sont posés récemment en matière de modélisation des phénomènes naturels et artificiels ont été abordés, ainsi que les dernières solutions proposées pour y remédier. Il a été noté que les GNSS étaient vulnérables aux interférences ; en même temps, les GNSS constituaient un outil pour l'étude des caractéristiques des interférences.

21. Au total, 70 experts venus de 12 pays ont participé à ce séminaire. Les fonds fournis par la Commission européenne par l'intermédiaire de l'ICG ont servi à couvrir les frais de voyage en avion de trois experts d'Inde et du Soudan.

2. Cadres de référence et synchronisation

22. 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. Par conséquent, compte tenu de la disponibilité de récepteurs bon marché et de haute précision, le nombre d'applications GNSS augmentera et le marché relatif à ces applications se développera. Pour suivre le rythme de ces nouvelles applications et de cette évolution, il est nécessaire de renforcer les connaissances et les compétences techniques dans le domaine des technologies et des applications GNSS.

23. Un cours de formation sur les GNSS s'est tenu à Bangkok du 23 au 26 janvier 2018 afin de faire mieux connaître les GNSS et leurs applications dans la région d'Asie et du Pacifique. Il était organisé par le Centre de géoinformatique de l'Institut asiatique de technologie et le Centre des sciences de l'information spatiale de l'Université de Tokyo, avec l'appui de l'ICG. Il avait pour objectifs de présenter les GNSS ; de donner une vue d'ensemble du traitement du signal dans les récepteurs et des performances des récepteurs ; de présenter les services de positionnement précis, le logiciel RTKLIB (logiciel libre de traitement GNSS) et le logiciel SW Maps ; et d'effectuer des relevés sur le terrain à l'aide d'un récepteur à faible coût pour un positionnement de haute précision. Diverses méthodes de traitement des signaux ont été présentées aux participants, y compris le positionnement de précision et le post-traitement ou la cinématique en temps réel pour une haute précision en utilisant les données des relevés et des récepteurs GNSS à faible coût.

24. Au total, 61 experts venus de 15 pays ont participé à cette formation. Des fonds alloués par les États-Unis par l'intermédiaire de l'ICG ont permis de financer les frais de voyage par avion de 16 experts venus du Bhoutan, d'Inde, d'Indonésie, de Malaisie, des Maldives, de Mongolie, du Népal, des Philippines, du Tadjikistan et du Viet Nam.

25. Compte tenu du nombre de projets et d'initiatives en cours visant à mettre en place des réseaux régionaux de cadres de référence répondant aux besoins croissants des entreprises, des programmes scientifiques et des particuliers utilisant des applications de positionnement précis des GNSS, la Commission Positionnement et mesures (Commission 5) de la Fédération internationale des géomètres (FIG) et l'Association internationale de géodésie, en coopération avec l'ICG, ont organisé une série de séminaires techniques pour partager les connaissances et faire mieux connaître les avantages qui découlent de l'utilisation de l'information géospatiale pour le développement durable.

26. Un séminaire technique sur le cadre de référence dans la pratique s'est tenu à Istanbul (Turquie) les 4 et 5 mai 2018. Il était organisé et parrainé par la Chambre turque des ingénieurs géomètres et cadastristes, Leica Geosystems et Trimble Inc. et portait sur les cadres de référence en général, la cinématique et les données dynamiques qui reflètent les priorités géodésiques dans toutes les régions vulnérables aux tremblements de terre. Les participants venaient de pays où il est absolument nécessaire de modéliser les déformations afin de conserver des références spatiales exactes. Une visite technique a été organisée dans la municipalité de Kocaeli, le long de la faille nord-anatolienne, où un séisme d'une magnitude de 7,4 a eu lieu en août 1999. Pour de plus amples informations sur le séminaire, voir le site Web de la Fédération internationale des géomètres.

27. Au total, 36 experts venus de 18 pays ont participé à ce séminaire. Des fonds alloués par les États-Unis par l'intermédiaire de l'ICG ont servi à couvrir les frais de voyage par avion de deux experts originaires de Mongolie et du Népal.

28. Le treizième atelier scientifique annuel d'AfricaArray s'est tenu à l'Université du Witwatersrand à Johannesburg (Afrique du Sud) du 24 au 27 juin 2018. Il a réuni des chercheurs qui utilisent les données sismiques et les données du Système mondial de localisation pour mettre en commun les résultats de leurs recherches et collaborer à des projets nouveaux et en cours. Les présentations ont porté principalement sur quatre thèmes : structure, tectonique et ressources de l'Afrique ; géodésie et sciences spatiales ; surveillance sismologique et évaluation des risques ; et sismicité liée à l'exploitation minière. Un cours de formation d'une journée a été organisé dans le cadre de l'atelier, sur l'utilisation et l'entretien du Système mondial de localisation et du matériel sismique dans les observatoires du réseau AfricaArray. On trouvera de plus amples informations sur l'atelier sur le site Web d'AfricaArray.

29. Les fonds fournis par les États-Unis par l'intermédiaire de l'ICG ont servi à couvrir les frais de voyage en avion de 13 experts du Cameroun, d'Égypte, du Ghana, du Malawi, du Maroc, du Nigéria, d'Ouganda et de République démocratique du Congo.

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

Atelier régional sur les applications des systèmes mondiaux de navigation par satellite

30. L'atelier ONU/Argentine sur les applications des systèmes mondiaux de navigation par satellite a été organisé par le Bureau des affaires spatiales en coopération avec la Commission nationale des activités spatiales (CONAE) d'Argentine. Il s'est déroulé au Centre spatial Teófilo Tabanera, installation de la CONAE, situé à Falda del Carmen (Argentine) du 19 au 23 mars 2018. Il était coparrainé par la Commission européenne et les États-Unis par l'intermédiaire de l'ICG, ainsi que par l'Agence spatiale européenne (A/AC.105/1205).

31. Un séminaire d'une journée et demie sur la protection du spectre des GNSS et la détection et l'atténuation des interférences, organisé par le groupe de travail de l'ICG sur les systèmes, signaux et services (Groupe de travail S), s'est tenu en marge de l'atelier. Il visait à souligner qu'il importe de protéger le spectre des GNSS à l'échelle nationale et à expliquer comment tirer parti des avantages des GNSS. Des présentations ont été faites sur le brouillage et le leurrage des GNSS.

32. Les recommandations et observations formulées par les participants ont montré comment les institutions pourraient collaborer dans le cadre de partenariats régionaux. Le Bureau des affaires spatiales devrait aider à consolider les partenariats établis dans le cadre de l'atelier. Ces derniers favoriseraient la mise en commun et le transfert des connaissances, la mise au point d'activités conjointes et de propositions de projets.

33. Les présentations faites lors de l'atelier et les résumés des communications, ainsi que le programme et les documents de base de l'atelier, sont disponibles sur le site Web du Bureau des affaires spatiales (www.unoosa.org).

III. Services techniques consultatifs

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

a) Sommet de Munich sur la navigation par satellite 2018, tenu à Munich (Allemagne) du 5 au 7 mars 2018 ;

b) Douzième Forum international sur la navigation par satellite, tenu à Moscou les 24 et 25 avril 2018 ;

c) Deuxième Conférence atlantique de l'Union radio-scientifique internationale, tenue à la Grande Canarie (Espagne), du 28 mai au 1^{er} juin 2018 ;

d) Neuvième Conférence chinoise sur la navigation par satellite, tenue à Harbin (Chine) du 23 au 25 mai 2018 ;

e) Cinquante-huitième réunion du Civil GPS Service Interface Committee à la Conférence GNSS+2018 de l'Institut de navigation, tenue à Miami (États-Unis) les 24 et 25 septembre 2018 ;

f) Vingt-deuxième réunion du National Space-Based Positioning, Navigation and Timing Advisory Board, tenue à Redondo Beach (États-Unis), du 4 au 6 décembre 2018.

35. Le Bureau a participé et contribué au forum de haut niveau ONU/Allemagne sur la voie à suivre après UNISPACE+50 et sur Espace 2030, tenu à Bonn (Allemagne) du 13 au 16 novembre 2018. Les travaux relatifs à la météorologie de l'espace des groupes de travail de l'ICG ont été présentés. Il a été souligné que les activités de l'ICG avaient suscité un intérêt croissant pour l'acceptation et l'utilisation des GNSS dans les programmes universitaires et de recherche concernant les études et applications de l'environnement spatial dans les pays en développement.

36. La dixième conférence Multi-GNSS Asia s'est tenue à Melbourne (Australie), du 23 au 25 octobre 2018. Les fonds fournis par les États-Unis et la Commission européenne par l'intermédiaire de l'ICG ont servi à couvrir les frais de voyage en avion de six experts d'Inde, des Philippines, de Thaïlande et du Viet Nam, qui ont présenté leurs travaux de recherche dans le domaine des GNSS.

37. Le Bureau a organisé deux réunions préparatoires en vue de la treizième réunion de l'ICG. Présidées par la Chine, elles ont eu lieu à Vienne le 5 février 2018, en marge de la cinquante-cinquième session du Sous-Comité scientifique et technique du Comité et le 19 juin 2018, en marge de la soixante et unième session du Comité.

38. Le Bureau a également organisé la vingtième réunion du Forum des fournisseurs. Elle s'est tenue à Vienne le 18 juin 2018 et était coprésidée par la Chine et le Japon. Cette réunion a principalement porté sur les questions liées à la diffusion d'informations sur les services ouverts, au suivi de la performance des services, à la protection du spectre et à la détection et l'atténuation des interférences. Une mise à jour sur le volume des services spatiaux a été fournie par le groupe de travail de l'ICG sur l'amélioration de la performance, des nouveaux services et des capacités des GNSS (Groupe de travail B). Le secrétariat exécutif de l'ICG a présenté un résumé des activités menées par les centres d'information de l'ICG. Un rapport a été présenté sur un projet de démonstration multi-GNSS dans la région Asie/Océanie

39. Le Bureau a organisé des réunions intersessions des groupes de travail de l'ICG. Ces réunions ont permis de formuler des observations et des recommandations sur la

protection du spectre, la performance et le suivi des services ouverts, l'examen des principes concernant l'intégrité des positions des utilisateurs existants, ainsi que sur les mesures à prendre. Les réunions et ateliers intersessions ci-après ont eu lieu en 2018 :

a) Le septième atelier sur la détection et la réduction des interférences avec les GNSS s'est tenu conjointement avec la douzième conférence annuelle de Baška sur les GNSS, à Baška (Croatie), du 6 au 9 mai 2018, sous les auspices du sous-groupe sur la compatibilité et la protection du spectre du Groupe de travail S. Les participants ont continué d'étudier les méthodes de mise en œuvre des capacités de détection et de réduction des interférences grâce à des solutions permanentes en réseau et à des techniques multisources ;

b) Une réunion intersessions du sous-groupe sur l'interopérabilité et les normes de prestation de services du Groupe de travail S s'est tenue à Vienne le 19 juin 2018. Les progrès réalisés par l'Union internationale des télécommunications visant à encourager les autorités réglementaires nationales à utiliser les critères de protection pertinents de l'UIT pour les GNSS ont été évalués. La compatibilité des liaisons descendantes de recherche et de sauvetage diffusées par GNSS dans la bande L a été ajoutée à la portée des travaux du sous-groupe ;

c) La réunion intersessions du Groupe de travail S s'est tenue à Noordwijk (Pays-Bas) les 16 et 17 juillet 2018 pour examiner les sujets suivants : normes de détection et d'atténuation des interférences, compatibilité des signaux et protection du spectre, et questions d'interopérabilité, telles que la synchronisation, les normes de services ouverts et la surveillance et l'évaluation multi-GNSS ;

d) Un atelier sur la synchronisation, organisé conjointement par le Groupe de travail S et le Groupe de travail sur les cadres de référence, la synchronisation et les applications (Groupe de travail D) s'est tenu à Vienne le 20 juin 2018. Les délibérations de l'atelier ont débouché sur des mesures immédiates concernant l'évaluation de deux concepts proposés par l'Agence spatiale européenne et l'examen des mesures à prendre ;

e) La réunion intérimaire du Groupe de travail B s'est tenue à Vienne les 21 et 22 juin 2018. Les participants ont examiné les progrès accomplis dans la mise en œuvre des recommandations formulées à la douzième réunion de l'ICG, en 2017, et examiné d'autres recommandations à soumettre à l'examen de l'ICG ;

f) Une réunion intersessions du Groupe de travail D s'est tenue à Melbourne (Australie) les 24 et 25 octobre, en marge de la Conférence Multi-GNSS Asia, pour examiner l'interopérabilité des services de positionnement précis GNSS.

IV. Contributions volontaires

40. Les activités de l'ICG en 2018 ont pu être menées à bien grâce au soutien et aux contributions volontaires (financières et en nature) des États membres :

a) Le Gouvernement des États-Unis a versé 200 000 dollars à l'appui du renforcement des capacités des services consultatifs techniques et a pris des dispositions pour que des experts puissent faire des présentations techniques et participer aux discussions dans le cadre des activités décrites dans le présent rapport ;

b) La Commission européenne a versé 100 000 euros pour contribuer au renforcement des capacités et à la fourniture de services consultatifs techniques et a pris des dispositions pour que des experts puissent présenter des exposés techniques et participer aux discussions dans le cadre des activités décrites dans le présent rapport ;

c) Le Gouvernement chinois a fourni un appui financier à un membre du personnel du Bureau des affaires spatiales pour qu'il puisse participer et contribuer à la treizième réunion de l'ICG et à ses réunions de planification ;

d) Le Gouvernement de la Fédération de Russie a fourni un appui financier à des experts pour qu'ils puissent faire des présentations techniques et participer aux discussions dans le cadre des activités décrites dans le présent rapport.
