



---

**Comité des utilisations pacifiques  
de l'espace extra-atmosphérique****Activités menées en 2013 conformément au plan de travail  
du Comité international sur les systèmes mondiaux de  
navigation par satellite****Rapport du secrétariat****I. Introduction**

1. À l'heure actuelle, deux systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS) sont pleinement opérationnels: le Système mondial de localisation des États-Unis d'Amérique (GPS) et le Système mondial de satellites de navigation de la Fédération de Russie (GLONASS). Les GNSS de nouvelle génération en cours de développement comprennent, outre le GPS modernisé et le GLONASS revitalisé, le système européen de navigation par satellite (Galileo), le système chinois Compass/BeiDou, le système régional indien de navigation par satellite (IRNSS) et le système satellitaire japonais Quasi-Zénith (QZSS). Les satellites et les signaux supplémentaires mis en œuvre par chacun de ces systèmes amélioreront la précision, la fiabilité et la disponibilité des services. Lorsque de nouveaux GNSS font leur apparition, la compatibilité de leurs signaux et leur interopérabilité, ainsi que la fourniture transparente de services civils ouverts, sont déterminantes pour que les utilisateurs civils puissent tirer le meilleur parti de leurs applications.

2. Les données satellitaires de navigation et de localisation sont aujourd'hui utilisées dans de nombreuses activités, dont les suivantes: levés et cartographie, surveillance de l'environnement, agriculture de précision et gestion des ressources naturelles, alerte et interventions d'urgence en cas de catastrophe, aviation, transports maritimes et terrestres, et recherche dans des domaines tels que le changement climatique et l'étude de l'ionosphère. Les applications des GNSS sont un moyen de promouvoir au meilleur coût une croissance économique durable tout en protégeant l'environnement.

3. Le Bureau des affaires spatiales, en sa qualité de secrétariat exécutif du Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite (ICG) et de son Forum des fournisseurs, promeut l'utilisation des GNSS dans le cadre de son



programme relatif aux applications des GNSS. L'ICG, qui a été créé en 2005 sous l'égide de l'Organisation des Nations Unies, encourage la coopération internationale sur les questions d'intérêt mutuel concernant les services civils de positionnement, de navigation et de synchronisation par satellite et les services satellitaires à valeur ajoutée.

4. Le présent rapport rend compte des activités nombreuses et variées menées en 2013 par le Bureau des affaires spatiales conformément au plan de travail de l'ICG. Des renseignements détaillés sur ces activités figurent sur le portail d'information de l'ICG ([www.unoosa.org/oosa/en/SAP/gnss/icg.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/SAP/gnss/icg.html)).

## **II. Activités du Comité international sur les systèmes de navigation par satellite en 2013**

5. L'enseignement et le renforcement des capacités étant l'essence du programme de l'ICG sur les applications des GNSS, le Bureau des affaires spatiales, conformément au plan de travail du Comité, a mis l'accent sur la formation et la diffusion d'informations par l'intermédiaire a) des centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales affiliés à l'ONU; b) de cours de formation, de séminaires techniques et d'ateliers régionaux et de projets complémentaires.

### **A. Centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales affiliés à l'ONU**

6. Des centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales ont été créés en Inde pour l'Asie et le Pacifique, au Maroc et au Nigéria pour l'Afrique, au Brésil et au Mexique pour l'Amérique latine et les Caraïbes, et en Jordanie pour l'Asie occidentale, sous les auspices du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales, lequel relève du Bureau des affaires spatiales. Ces centres ont pour mission principale de renforcer les capacités des États Membres à l'échelle régionale et internationale dans différentes disciplines des sciences et techniques spatiales qui peuvent dynamiser leur développement scientifique, économique et social. Chacun d'entre eux propose des programmes d'études de troisième cycle, de recherche et d'application mettant l'accent sur la télédétection, les télécommunications par satellite, la météorologie satellitaire et les sciences spatiales.

7. Le programme de formation aux GNSS (ST/SPACE/59) publié en 2013, accompagné du glossaire des termes relatifs aux GNSS qui avait été élaboré dans le cadre des travaux du Forum des fournisseurs de l'ICG pour répondre directement aux besoins des utilisateurs, a été mis à la disposition des centres régionaux. Ce programme complète les programmes types éprouvés des centres régionaux qui ont été élaborés dans le cadre du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales.

8. Le Centre régional africain des sciences et technologies de l'espace en langue française (voir [www.crastelf.org.ma](http://www.crastelf.org.ma)), situé à Rabat, a ouvert le premier cours de formation de troisième cycle aux GNSS à la fin de 2013, et le Centre régional de formation aux sciences et techniques spatiales en langue anglaise (voir

www.arcsstee.org), situé à Ile-Ife (Nigéria), ouvrira ce cours au début de 2014 dans le but de dispenser à des enseignants d'université, des chercheurs et des spécialistes des applications une formation rigoureuse dans le cadre de séances théoriques, de travaux de recherche, d'applications, d'exercices sur le terrain et de projets pilotes concernant les GNSS et leurs applications susceptibles de contribuer au développement durable de chaque pays. Pour pouvoir suivre ces cours, il faut être diplômé en électronique, en télécommunications, en géomatique, en informatique ou en génie logiciel.

9. Le cours comprend neuf modules traitant de domaines particuliers concernant les GNSS, par exemple les techniques de détermination de la position, les capteurs et la conception des systèmes embarqués, les récepteurs et les applications des GNSS. Sa durée est de 36 semaines, suivies d'une année de travail sur un projet pilote dans le pays du participant. Les versions électroniques du cours en anglais, en arabe, en espagnol et en français peuvent être téléchargées depuis le site Web du Bureau des affaires spatiales ([www.unoosa.org/oosa/en/SAP/centres/education-curriculum.html](http://www.unoosa.org/oosa/en/SAP/centres/education-curriculum.html)).

10. Les efforts de renforcement des capacités dans le domaine des sciences et techniques spatiales font partie des activités prioritaires du Bureau des affaires spatiales et intéressent spécialement l'ICG, s'agissant en particulier des GNSS et de leurs applications. Ces efforts visent à appuyer les centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales affiliés à l'Organisation des Nations Unies, qui sont également appelés à faire fonction de centres d'information pour l'ICG.

11. Des fonds alloués par le Centre régional de formation aux sciences et techniques spatiales en langue française et par le Gouvernement des États-Unis (par l'intermédiaire de l'ICG) ont servi à couvrir les frais de voyage par avion et de séjour de 10 participants. Au total, 15 spécialistes ont été invités à Rabat pour participer à ce premier cours de troisième cycle sur les GNSS qui durera neuf mois (du 20 novembre 2013 au 10 septembre 2014).

## **B. Promouvoir l'utilisation de la technologie des systèmes mondiaux de navigation par satellite pour des applications scientifiques**

### **1. Effets du climat spatial sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite**

12. Ces dernières années, divers organismes ont commencé à déployer des instruments de nature différente (récepteurs GNSS, sondes ionosphériques et magnétomètres, par exemple) dans de nombreux pays d'Afrique, d'Amérique du Sud et d'Asie du Sud-Est situés dans des zones de basse latitude au-dessus desquelles l'ionosphère était moins bien connue qu'ailleurs en raison de la faible densité des capteurs ionosphériques. Les nouveaux ensembles de données maintenant disponibles devraient donc permettre d'améliorer la modélisation de l'ionosphère, en particulier pour ce qui est des techniques d'assimilation de données. En outre, certains phénomènes spécifiques à cette région peuvent être exploités. L'ionosphère étant la principale source d'erreurs des récepteurs GNSS, une meilleure connaissance de l'ionosphère au-dessus des zones de basse latitude permettrait d'en atténuer les effets sur les applications de positionnement (par exemple pour l'agriculture de précision, la surveillance de l'environnement et l'aviation civile) dans une même région géographique.

13. Dans le cadre du plan de travail de l'ICG, le Bureau des affaires spatiales a organisé, conjointement avec le Boston College (États-Unis) et l'Agence spatiale européenne (ESA), un atelier sur les applications des données des GNSS dans la recherche sur l'ionosphère à basse latitude, qui a eu lieu à Trieste (Italie) du 6 au 17 mai 2013 au Centre international Abdus Salam de physique théorique. L'atelier comprenait des conférences et des exercices pratiques qui ont permis de former les participants à l'analyse des données atmosphériques et ionosphériques obtenues à l'aide de mesures GNSS.

14. En outre, un exposé a été présenté sur le réseau terrestre de surveillance de l'ionosphère dans les régions de basse latitude dans le cadre de l'initiative Alcantara de l'ESA. L'objectif principal de cette initiative est de développer un dispositif de surveillance des scintillations ionosphériques utilisant Galileo (GISMO) afin d'analyser les impacts sur les GNSS, les périodes de forte activité solaire et les phénomènes extrêmes.

15. Au total, 83 scientifiques, ingénieurs et enseignants spécialistes des GNSS et de la météorologie spatiale venus de 25 pays en développement ou en transition de toutes les régions économiques ont participé à l'atelier. Des fonds alloués par les États-Unis par l'intermédiaire de l'ICG ont servi à couvrir les frais de voyage par avion de neuf participants.

16. Le Bureau des affaires spatiales, en coopération avec le Comité scientifique de la physique solaire et terrestre (SCOSTEP), a également organisé le stage de formation aux sciences de l'espace de 2013 à Nairobi, à l'Université technique du Kenya.

17. Les conférences ont couvert un large éventail de sujets, allant de l'intérieur du Soleil à l'impact de la variabilité solaire sur l'espace proche de la Terre. Des informations sur la météorologie spatiale et le climat de la Terre ont également été fournies dans les notes des conférences. Les participants ont pu en outre acquérir une expérience pratique de l'analyse des données, des méthodes d'observation et des instruments, notamment du réseau GPS et des appareils de surveillance de l'ionosphère.

18. Des fonds alloués par les États-Unis par l'intermédiaire de l'ICG ont servi à couvrir les frais de voyage par avion de trois conférenciers des États-Unis venus respectivement de l'Université de l'Illinois, de l'Observatoire d'astrophysique Smithsonian et de l'Université Stanford.

## **2. Cadres de référence et synchronisation**

19. Les projets de développement, les applications, les services ou les produits devant être géoréférencés nécessitent un système de coordonnées de référence uniforme. La plupart des pays disposent, sous une forme ou une autre, d'un cadre ou d'un système national de référence. Le fait que ces cadres ou ces systèmes sont généralement basés sur des points de repère locaux en limite l'utilisation à un pays particulier. Cela complique les travaux de cartographie, de développement et de planification transfrontières, d'où la nécessité de mettre en place des cadres et des systèmes de coordonnées de référence communs et uniformes à l'échelle continentale.

20. Afin de renforcer la coopération entre les cadres de référence régionaux, l'ICG a soutenu le huitième atelier AfricaArray, conformément à son plan de travail pour 2013. L'atelier s'est tenu à l'Université du Witwatersrand à Johannesburg (Afrique du Sud) du 15 au 18 janvier 2013. Il a été suivi par 73 participants représentant 22 pays africains.
21. Les participants ont reçu, dans le cadre de deux programmes de formation et d'un atelier, une formation dispensée par des experts internationaux des GNSS sur des sujets tels que l'exploitation des stations AfricaArray et l'évaluation des risques sismiques. Le programme régional pour l'Afrique subsaharienne du modèle sismologique de la Terre (Global Earthquake Model) a également été présenté.
22. Des fonds alloués par les États-Unis par l'intermédiaire de l'ICG ont servi à couvrir les frais de voyage par avion de 15 participants africains.
23. L'Association internationale de géodésie (AIG) et la Fédération internationale des géomètres (FIG), deux membres fondateurs de l'ICG, collaborent au sein de forums internationaux tels que le Groupe sur l'observation de la Terre et l'Initiative des Nations Unies sur la gestion de l'information géographique au niveau mondial. Elles codirigent également le Groupe de travail de l'ICG sur les cadres de référence, la synchronisation et les applications. La FIG représente généralement les utilisateurs et les fournisseurs de services de haute précision, tandis que l'AIG assure la liaison avec les professionnels de la géodésie.
24. En sa qualité de secrétariat exécutif de l'ICG et de son Forum des fournisseurs, le Bureau des affaires spatiales a fourni un appui à un séminaire sur les "cadres de référence dans la pratique". Ce séminaire, qui a été organisé en collaboration avec l'AIG et la FIG, a eu lieu les 21 et 22 juin 2013, immédiatement après le Congrès des géomètres de l'Asie du Sud-Est, tenu du 18 au 20 juin 2013 à Manille. C'était la deuxième fois qu'une telle activité était organisée conjointement par l'AIG, la FIG et l'ICG. La première avait eu lieu en 2012 lors de la Semaine professionnelle de la FIG à Rome. Les exposés présentés lors du deuxième séminaire technique sont accessibles via le lien ci-après: [www.fig.net/commission5/index.htm](http://www.fig.net/commission5/index.htm).
25. Un manuel technique sur "les cadres de référence dans la pratique" sera publié par la FIG comme suite aux discussions sur les cadres de référence et aux recommandations formulées au cours des activités conjointes en 2012 et 2013.
26. Le séminaire a réuni 50 participants de 20 pays. Des fonds alloués par les États-Unis par l'intermédiaire de l'ICG ont servi à couvrir les frais de voyage par avion de quatre participants venus de Fidji, d'Indonésie et de Papouasie-Nouvelle-Guinée.

### **C. Ateliers régionaux sur les applications des systèmes mondiaux de navigation par satellite**

27. Conformément à la résolution 67/113 de l'Assemblée générale, l'Atelier ONU/Croatie sur les applications des systèmes mondiaux de navigation par satellite (voir A/AC.105/1055) a été organisé, dans le cadre du Programme des Nations Unies pour les applications des techniques spatiales, par le Bureau des affaires spatiales du Secrétariat et (au nom du Gouvernement croate) par la faculté d'études

maritimes de l'Université de Rijeka. Il était coparrainé par les États-Unis d'Amérique (par l'entremise de l'ICG) et a été accueilli par la faculté d'études maritimes de l'Université de Rijeka à Baška, sur l'île de Krk (Croatie), du 21 au 25 avril 2013.

28. L'objectif principal de cette réunion de cinq jours était de permettre aux participants de présenter, par des exposés et au cours de tables rondes, l'expérience et les connaissances techniques qu'ils avaient acquises dans le cadre de projets concrets concernant les GNSS. Il s'agissait aussi d'élaborer un plan d'action régional pour une utilisation plus large des GNSS et de leurs applications, et notamment de mettre éventuellement sur pied des projets pilotes à la réalisation desquels les organismes intéressés pourraient collaborer au niveau national et/ou régional. Le programme détaillé de l'Atelier et les comptes rendus de ses travaux sont disponibles sur le site Web du Bureau des affaires spatiales ([www.unoosa.org](http://www.unoosa.org)).

29. Les participants à l'Atelier ont recommandé a) d'offrir aux utilisateurs et aux fournisseurs de systèmes une tribune leur permettant de confronter leurs expériences et pratiques en matière de recherche et d'innovation concernant les GNSS et de contribuer au débat mondial sur l'interopérabilité des GNSS, la détection des interférences et leur atténuation; b) de fournir des services de formation et de sensibilisation concernant l'utilisation des données GNSS pour des applications scientifiques telles que les prévisions météorologiques, la géodynamique et les études ionosphériques; c) d'élaborer une base de données sur les applications des GNSS accessible depuis le portail d'information de l'ICG et les sites Web de ses centres d'information, qui décrirait chaque application GNSS et son mode de fonctionnement.

### III. Services consultatifs techniques

30. Afin de présenter les travaux réalisés par le Bureau dans le cadre de l'ICG et de son programme sur les applications des GNSS, ainsi que le futur rôle de l'ICG dans un GNSS multiconstellation, et également pour recueillir les remarques de la communauté GNSS, le Bureau des affaires spatiales a participé et contribué aux conférences et colloques internationaux ci-après:

a) Réunion technique internationale de l'Institute of Navigation, tenue du 28 au 30 janvier 2013 à San Diego, Californie (États-Unis);

b) Réunion du comité interorganismes du Système mondial d'observation géodésique, tenue le 5 avril 2013 à Vienne;

c) Septième Conférence sur les vulnérabilités des GNSS et leur résolution, tenue du 18 au 20 avril 2013 à Baška, île de Krk (Croatie);

d) Conférence internationale sur les GNSS, tenue du 16 au 18 juillet 2013 à Gold Coast, Queensland (Australie);

e) Conférence ION GNSS + 2013 de l'Institute of Navigation, tenue du 16 au 20 septembre 2013 à Nashville, Tennessee (États-Unis).

31. Le Bureau des affaires spatiales a organisé les réunions préparatoires à la huitième réunion de l'ICG et à la onzième réunion du Forum des fournisseurs, lesquelles ont été coprésidées par les Émirats arabes unis et par la Chine et les

États-Unis et se sont tenues à Vienne les 18 février et les 10 et 11 juin 2013, respectivement. Ces réunions préparatoires ont eu lieu en marge de la cinquantième session du Sous-comité scientifique et technique du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique et de la cinquante-sixième session du Comité. Il y a été souligné que l'ICG devrait jouer un rôle important dans les travaux futurs concernant les GNSS et leurs incidences sur les applications civiles et les performances. Les États membres de l'ICG se sont focalisés sur l'efficacité du fonctionnement du Comité et sa structure actuelle en tant qu'organe chargé de promouvoir la coopération sur des questions d'intérêt mutuel concernant les services civils de positionnement, de navigation et de synchronisation par satellite et les services satellitaires à valeur ajoutée, ainsi que la compatibilité et la connectivité des GNSS.

32. Le Bureau des affaires spatiales, en sa qualité de secrétariat exécutif de l'ICG, a organisé des réunions intérimaires des groupes de travail de l'ICG qui ont permis de formuler des observations et des recommandations sur la protection du spectre, la performance et le suivi des services ouverts, le suivi des progrès en ce qui concerne la couverture des services GNSS interopérables dans l'espace et l'examen des notions actuelles d'intégrité de la position de l'utilisateur en vue de la poursuite des travaux. L'ICG a tenu les ateliers et réunions intersessions ci-après en 2013:

a) Atelier sur la protection du spectre des GNSS et la détection et l'atténuation des interférences, tenu du 19 au 22 avril 2013 à Honolulu, Hawaii (États-Unis);

b) Réunion du Groupe de travail A de l'ICG sur la compatibilité et l'interopérabilité des systèmes mondiaux et régionaux de navigation par satellite et leurs compléments satellitaires, tenue du 11 au 13 juin 2013 à Vienne;

c) Réunion du Groupe de travail B de l'ICG sur l'amélioration de la performance des services GNSS, tenue le 12 juin 2013 à Vienne.

33. Par l'intermédiaire de l'ICG, le Bureau des affaires spatiales a organisé le 4 décembre 2013 une réunion spéciale sur les GNSS afin d'examiner les programmes de formation théorique et pratique concernant les GNSS et leurs avantages pour les pays africains, notamment les projets relatifs à l'utilisation de stations GPS bi-fréquence/temps réel pour les études ionosphériques en Afrique et la coopération internationale. La réunion a été organisée en marge de la Conférence des dirigeants africains tenue à Accra du 3 au 5 décembre 2013.

#### **IV. Contributions volontaires**

34. Les activités de l'ICG en 2013 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 100 000 dollars à l'appui du renforcement des capacités et des services consultatifs techniques et a pris des dispositions pour que des experts puissent présenter des exposés techniques et participer aux discussions lors des activités décrites dans le présent rapport;

b) Les Gouvernements chinois, indien et russe ainsi que l'Union européenne et l'Agence spatiale européenne ont parrainé des experts qui ont présenté des

exposés techniques et participé aux activités menées conformément au plan de travail de l'ICG.

c) Le gouvernement de Dubaï a parrainé un membre du personnel du Bureau des affaires spatiales pour qu'il participe et contribue à la huitième réunion de l'ICG et à ses réunions de planification.

35. Le Bureau des affaires spatiales s'est également vu offrir par la Commission européenne un modèle du système de navigation par satellite Galileo, qui a été ajouté à l'exposition permanente du Bureau au Centre international de Vienne, enrichissant ainsi la section de l'exposition consacrée aux GNSS, où étaient déjà présentés trois modèles de systèmes de navigation par satellite: le système GPS des États-Unis, le système GLONASS de la Fédération de Russie et le système Compass/BeiDou de la Chine.