



Assemblée générale

Distr. générale
24 octobre 2022
Français
Original : anglais

Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique

Seizième réunion du Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite

Note du Secrétariat

I. Introduction

A. Généralités

1. Les systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS) constituent un outil efficace s'agissant d'améliorer les perspectives d'avenir et un instrument de coopération internationale qui ne cesse de se développer. L'interopérabilité des constellations GNSS est essentielle, car elle permet de fournir des services plus précis aux personnes et aux entreprises au sol.
2. Avec la participation des États Membres de l'Organisation des Nations Unies, des organismes intergouvernementaux et des organisations non gouvernementales, des progrès importants continuent d'être réalisés grâce aux travaux du Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite. Les résultats de ces travaux non seulement améliorent la capacité des GNSS de contribuer au développement durable, mais ils favorisent également la création de nouveaux partenariats entre les membres du Comité et les institutions de la communauté d'utilisateurs dans son ensemble, en particulier dans les pays en développement.
3. Le Comité répartit ses travaux entre quatre groupes de travail, qui s'intéressent actuellement aux thèmes suivants : systèmes, signaux et services (Groupe de travail S) ; amélioration de la performance, des nouveaux services et des capacités des GNSS (Groupe de travail B) ; diffusion d'informations et renforcement des capacités (Groupe de travail C) ; cadres de référence, synchronisation et applications (Groupe de travail D).
4. Le Comité a tenu sa seizième réunion à Abou Dhabi, du 10 au 14 octobre 2022, selon des modalités hybrides. Le Forum des fournisseurs a tenu sa vingt-sixième réunion en marge de la réunion du Comité, les 9 et 13 octobre 2022. L'Agence spatiale des Émirats arabes unis a organisé et accueilli la réunion au nom du Gouvernement des Émirats arabes unis. Les États Membres de l'ONU, les entités des Nations Unies et les organisations gouvernementales, intergouvernementales et non gouvernementales qui participent aux travaux du Comité sont répertoriés à l'annexe I.



B. Structure et programme de la réunion

5. La seizième réunion du Comité comprenait trois séances plénières et une série de réunions des quatre groupes de travail. La première séance plénière, tenue le 10 octobre 2022, a permis aux fournisseurs de GNSS, de systèmes régionaux et de systèmes de renforcement de faire le point sur leur programme et leur politique et d'échanger des idées sur les GNSS. Des membres et membres associés du Comité et des observateurs auprès de celui-ci ont eu un échange de vues sur des questions intéressant le Comité et ses groupes de travail.
6. Du 11 au 13 octobre 2022, les groupes de travail du Comité ont tenu quatre séances parallèles pour examiner les progrès accomplis dans la mise en application des recommandations formulées lors des précédentes réunions et les moyens de progresser encore en ce sens en 2023 et après.
7. Les groupes de travail ont en outre tenu, les 11 et 12 octobre 2022, des séances conjointes sur les sujets suivants : a) échange d'informations sur le service ouvert et suivi de la performance des services ; b) interopérabilité des services de positionnement précis ; c) interopérabilité multi-GNSS des services de synchronisation. Les conclusions et recommandations des groupes de travail ont été présentées et examinées à la deuxième séance plénière du Comité, le 13 octobre 2022.
8. Après avoir examiné les divers points inscrits à son ordre du jour, le Comité a adopté une déclaration conjointe (voir sect. III ci-après).
9. En marge de la seizième réunion du Comité, le Forum des fournisseurs a tenu sa vingt-sixième réunion les 9 et 13 octobre 2022, présidée par la Fédération de Russie (voir sect. IV ci-après).

C. Participation

10. Des représentantes et représentants des États ci-après ont participé à la seizième réunion du Comité : Australie, Chine, Émirats arabes unis, États-Unis d'Amérique, Fédération de Russie, Inde, Italie, Japon, Malaisie, Nouvelle-Zélande et République de Corée. L'Union européenne était également représentée.
11. Les entités des Nations Unies et organisations intergouvernementales et non gouvernementales ci-après qui s'occupent des services et des applications des GNSS étaient également représentées à la réunion : Agence spatiale européenne, Arab Institute of Navigation, Association internationale de géodésie, Association internationale des instituts de navigation, Bureau international des poids et mesures, Civil GPS Service Interface Committee, Comité de la recherche spatiale, Fédération Aéronautique Internationale, Fédération internationale des géomètres, Groupe consultatif interagences pour les opérations, International GNSS Service, Organisation de coopération spatiale en Asie et dans le Pacifique, Organisation maritime internationale et Union internationale des télécommunications. Des représentantes et représentants du Bureau des affaires spatiales étaient également présents.
12. Le Comité a invité, à leur demande, les observateurs et observatrices du Pakistan et de la Türkiye ainsi que du Centre de formation aux sciences et techniques spatiales pour l'Asie et le Pacifique, du Centre régional africain de formation aux sciences et techniques spatiales en langue anglaise, du Centre régional de formation aux sciences et techniques spatiales pour l'Asie et le Pacifique et de la Commission technique pour les services de radiomaritime à assister à la seizième réunion et à y intervenir, au besoin, étant entendu que cela ne préjugerait pas de la suite qui serait donnée à d'autres demandes de cette nature et n'impliquait, de la part du Comité, aucune décision concernant leur statut.

D. Séminaire spécialisé

13. Un séminaire a été organisé le 10 octobre 2022 afin de faire mieux connaître les questions et les possibilités liées aux services de positionnement, de navigation et de synchronisation fournis par les constellations de satellites en orbite terrestre basse.

14. Les présentations faites par la Chine, les Émirats arabes unis et l'Inde ont montré que les constellations de systèmes de positionnement, de navigation et de synchronisation allaient adopter une approche de « système de systèmes à plusieurs couches », dans laquelle les signaux des satellites en orbite terrestre basse seraient utilisés en complément des signaux des satellites en orbite terrestre moyenne et les systèmes terrestres de positionnement, de navigation et de synchronisation apporteraient des contributions supplémentaires. On a fait observer que les progrès en matière de géométrie obtenus grâce aux constellations de satellites en orbite terrestre basse et moyenne permettraient d'augmenter l'exactitude du positionnement et d'améliorer le contrôle autonome de l'intégrité par le récepteur.

E. Documentation

15. La liste des documents dont était saisi le Comité à sa seizième réunion figure à l'annexe II. Ces documents, ainsi que l'ordre du jour, les textes de référence et les présentations qui ont été faites, sont disponibles sur le portail d'information du Bureau des affaires spatiales (www.unoosa.org).

II. Observations, recommandations et décisions

16. Après avoir examiné les divers points dont il était saisi, le Comité a, à sa seizième réunion, formulé les observations et recommandations et pris les décisions énoncées ci-après.

17. Le Comité a pris note avec satisfaction des rapports de ses groupes de travail et de son forum des fournisseurs, qui présentaient les résultats des délibérations tenues conformément à leur plan de travail respectif.

18. Le Comité a examiné les recommandations des groupes de travail ayant trait à la mise en œuvre des mesures énoncées dans leur plan de travail. Les quatre recommandations ci-après ont été approuvées : a) résilience dans la détection et l'atténuation des interférences dans les GNSS ; b) coordination des GNSS et des systèmes lunaires de positionnement, de navigation et de synchronisation pour les opérations lunaires ; c) prise en compte et coordination des capacités de recherche et de sauvetage lunaires dans l'architecture lunaire de positionnement, de navigation et de synchronisation ; et d) création au sein du Groupe de travail D d'une équipe spéciale chargée des applications des GNSS pour la réduction des risques de catastrophes.

19. Le Comité a pris note du calendrier des réunions intersessions des groupes de travail et des ateliers pour 2023, qui se tiendront en marge des conférences et des colloques internationaux sur l'espace.

20. Le président de la réunion a informé les participants qu'une demande d'adhésion au Comité avait été présentée par le Pakistan (note verbale datée du 4 janvier 2021) et la Commission technique pour les services de radiomaritime (lettre datée du 24 mai 2022).

21. Le Comité a pris note de l'exposé dans lequel le représentant du Pakistan faisait le point sur l'état de développement du système de renforcement satellitaire du Pakistan et a examiné la demande d'adhésion de ce pays.

22. Le Comité a pris note de la proposition du Groupe de travail S visant à organiser une réunion (selon des modalités virtuelles ou hybrides) pour examiner l'intérêt, sur le plan technique, de la demande d'adhésion présentée par le Pakistan à la lumière

des nouvelles informations communiquées par le pays. On a fait observer que toute question en suspens pourrait être soumise à l'avance au secrétariat exécutif du Comité et débattue pendant cette réunion technique, au sujet de laquelle un rapport pourrait être présenté à la réunion annuelle du Comité en 2023.

23. Le Comité a examiné la demande, présentée par la Commission technique pour les services de radiomaritime, d'admission au statut d'observateur, qui lui a été accordé.

24. Le Comité a accepté l'invitation faite par la Commission européenne s'agissant d'accueillir sa dix-septième réunion, en 2023, et a pris note de la proposition de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande d'accueillir conjointement sa dix-huitième réunion en Nouvelle-Zélande en 2024. Il a également pris note de l'intérêt manifesté par la République de Corée pour accueillir sa réunion de 2025.

25. Le Comité est convenu d'un calendrier provisoire pour les réunions préparatoires à sa dix-septième réunion, qui se tiendra en 2023, en marge de la soixantième session du Sous-Comité scientifique et technique et de la soixante-sixième session du Comité des utilisations pacifiques de l'espace extra-atmosphérique. Il a été souligné que le Bureau des affaires spatiales, qui fait office de secrétariat exécutif pour le Comité et son forum des fournisseurs, fournirait une assistance pour ce qui est de la préparation de ces réunions et des activités des groupes de travail.

26. Lors de la cérémonie de clôture, les participants ont remercié l'Agence spatiale des Émirats arabes unis pour l'organisation de la réunion et le Bureau des affaires spatiales pour l'appui fourni au Comité et à son forum des fournisseurs et l'exécution des activités prévues.

III. Déclaration conjointe

27. Le Comité a adopté par consensus la déclaration conjointe ci-après :

1. Le Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite a tenu sa seizième réunion à Abou Dhabi, du 10 au 14 octobre 2022, afin de poursuivre l'examen des faits nouveaux intervenus dans le domaine des systèmes mondiaux de navigation par satellite (GNSS) et de permettre à ses membres, membres associés et observateurs de faire le point sur ce que leur pays, leurs organisations et leurs associations avaient récemment accompli en matière de services et d'applications des GNSS.

2. Salem Al Qubasi, Directeur général de l'Agence spatiale des Émirats arabes unis, a prononcé une déclaration liminaire au nom des Émirats arabes unis. Une représentante du Bureau des affaires spatiales du Secrétariat de l'ONU a également pris la parole.

3. Ont participé à la réunion, en personne et en ligne, des représentantes et représentants de l'Australie, de la Chine, des Émirats arabes unis, des États-Unis, de la Fédération de Russie, de l'Inde, de l'Italie, du Japon, de la Malaisie, de la Nouvelle-Zélande, de la République de Corée et de l'Union européenne.

4. Les entités des Nations Unies et organisations intergouvernementales et non gouvernementales ci-après qui s'occupent des services et des applications des GNSS étaient également représentées à la réunion : Agence spatiale européenne, Arab Institute of Navigation, Association internationale de géodésie, Association internationale des instituts de navigation, Bureau international des poids et mesures, Civil GPS Service Interface Committee, Comité de la recherche spatiale, Fédération Aéronautique Internationale, Fédération internationale des géomètres, Groupe consultatif interagences pour les opérations, International GNSS Service, Organisation de coopération spatiale en Asie et dans le Pacifique, Organisation maritime internationale et

Union internationale des télécommunications. Des représentantes et représentants du Bureau des affaires spatiales étaient également présents.

5. Des représentantes et représentants du Pakistan et de la Türkiye ainsi que du Centre de formation aux sciences et techniques spatiales pour l'Asie et le Pacifique, du Centre régional africain de formation aux sciences et techniques spatiales en langue anglaise, du Centre régional de formation aux sciences et techniques spatiales pour l'Asie et le Pacifique et de la Commission technique pour les services de radiomaritime ont été invités à participer en tant qu'observateurs. La Commission technique pour les services de radiomaritime a été admise au statut d'observateur auprès du Comité.

6. Le Comité a examiné la demande d'adhésion présentée par le Pakistan le 4 janvier 2021. Aucun consensus ne s'est dégagé ; pour autant, il n'y a pas eu non plus d'objection.

7. Le Comité a organisé un séminaire spécialisé sur le positionnement, la navigation et la synchronisation en orbite terrestre basse. Des présentations ont été faites sur une nouvelle approche selon laquelle des services de positionnement, de navigation et de synchronisation pourraient être assurés par des constellations de satellites en orbite basse.

8. Le Comité a noté que les groupes de travail avaient consacré leurs travaux aux thèmes suivants : systèmes, signaux et services ; amélioration de la performance, des nouveaux services et des capacités des GNSS ; diffusion d'informations et renforcement des capacités ; cadres de référence, synchronisation et applications.

9. Par l'intermédiaire de ses sous-groupes et de ses équipes spéciales, le Groupe de travail sur les systèmes, signaux et services (Groupe de travail S) a poursuivi pendant l'intersession, entre la quinzième et seizième réunion du Comité, les activités figurant dans son plan de travail. Sous la direction du sous-groupe sur la compatibilité et la protection du spectre, il a poursuivi sa campagne visant à promouvoir une protection adéquate du spectre des GNSS en examinant les activités menées par l'Union internationale des télécommunications en ce qui concerne les services des GNSS et les services de radionavigation par satellite. Le sous-groupe a convenu d'organiser, avant la prochaine réunion du Comité, un atelier sur la détection et l'atténuation des interférences, qui porterait en particulier sur l'utilisation de la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) et du système d'identification automatique (AIS) pour la détection des interférences et l'étude des processus nationaux de notification des essais d'interférence. Le Groupe de travail a en outre achevé l'élaboration d'une recommandation relative à l'utilisation résiliente des GNSS pour les infrastructures critiques, que le Comité a adoptée. La possibilité d'élaborer une nouvelle recommandation sur la notification des essais relatifs aux GNSS a en outre été examinée, mais aucun consensus n'a été trouvé.

10. Le sous-groupe sur l'interopérabilité et les normes de service a tenu une réunion virtuelle pendant l'intersession qui visait à continuer de progresser dans la réalisation des objectifs fixés dans son plan de travail. Le groupe sur les normes de performance s'est réuni tous les mois selon des modalités virtuelles avec l'équipe spéciale chargée de la surveillance et de l'évaluation internationales des GNSS. Il a continué de travailler sur un guide pratique et a convenu d'organiser, en 2023, un atelier destiné à examiner les systèmes de positionnement, de navigation et de synchronisation en orbite terrestre basse existants et futurs, y compris ceux offerts par le secteur privé. L'équipe spéciale chargée de la surveillance et de l'évaluation internationales des GNSS a continué d'avancer dans les méthodes de calcul et les formats de données du projet pilote mené conjointement par le Comité et l'International GNSS Service et a prévu d'organiser un atelier physique pour résoudre les questions qui n'avaient pas pu l'être dans le cadre des réunions virtuelles. Elle a également

prévu de se réunir en 2022 ou 2023 pour examiner le mandat du projet pilote. L'équipe spéciale et le groupe sur les normes de performance ont l'intention de continuer d'organiser tous les mois des réunions virtuelles conjointes. Lors d'une séance commune consacrée à l'interopérabilité des services de synchronisation, il a été question de la nécessité d'organiser un atelier physique commun aux Groupes de travail B et D pour examiner plus avant la question de l'interopérabilité des services de synchronisation. L'idée selon laquelle, en matière de synchronisation, les besoins des utilisateurs terrestres diffèrent de ceux des utilisateurs spatiaux a fait l'objet d'un large consensus. Enfin, l'équipe spéciale chargée de l'interopérabilité des services de positionnement précis a continué de compiler des informations sur les systèmes prévus en recueillant auprès des fournisseurs des renseignements sur les caractéristiques des services assurés. Elle compte organiser, en 2022 ou 2023, une réunion et un atelier pour continuer à examiner les projets futurs en la matière et trouver des moyens d'améliorer encore l'interopérabilité des services.

11. Dans le cadre du plan de travail du Groupe de travail, axé sur l'exploitation du réseau de systèmes, les fournisseurs ont continué de faire remonter des observations sur le rapport que le Comité de coordination inter-agences sur les débris spatiaux a publié en 2020 à la suite d'une recommandation formulée à la treizième réunion du Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite concernant l'étude des pratiques de réduction des débris pour l'orbite terrestre moyenne et l'orbite géosynchrone inclinée utilisées pour les GNSS. Le Groupe de travail a l'intention de donner suite à ce rapport et de continuer d'examiner la façon dont les fournisseurs du Comité pourraient collaborer pour atténuer les risques de collision entre satellites. Enfin, il a entendu des exposés de fournisseurs de systèmes, qui étudiaient des méthodes d'authentification des signaux civils ouverts.

12. Le Groupe de travail sur l'amélioration de la performance, des nouveaux services et des capacités des GNSS (Groupe de travail B) a avancé dans ses activités.

13. Le sous-groupe des utilisateurs de l'espace du Groupe de travail B a informé celui-ci des progrès accomplis depuis la quinzième réunion du Comité. Il s'est réuni à 13 reprises pendant cette période, dont une fois en présentiel, à Vienne, en juin 2022. Il a examiné les progrès réalisés au regard de son plan de travail pour la période 2021-2022, notamment en ce qui concerne les cinq lots de travail. Les travaux de la quasi-totalité des lots de travail avaient débuté et des réunions étaient organisées régulièrement. Des progrès satisfaisants avaient été faits pour tous les lots de travail concernés.

14. Le sous-groupe des utilisateurs de l'espace a en outre présenté un résumé de ses interactions avec le Groupe consultatif interagences pour les opérations dans le cadre des échanges entre celui-ci et le Comité. Les domaines dans lesquels il est proposé de coordonner les activités concernent le développement de l'architecture lunaire de positionnement, de navigation et de synchronisation et comprennent la définition des responsabilités à assumer à des fins de liaison, le recueil de données sur les cas d'utilisation lunaires, les mesures propres à encourager les expériences à l'occasion de vol lunaire et l'élaboration de recommandations visant à maximiser l'interopérabilité, la compatibilité et la disponibilité du réseau associant des GNSS et des systèmes lunaires de positionnement, de navigation et de synchronisation.

15. Depuis la quinzième réunion du Comité, le sous-groupe des applications relevant du Groupe de travail B travaillait sur une initiative intitulée « Les applications des GNSS actuelles et futures ». Les activités actuellement menées par le sous-groupe consistent avant tout à étudier les cas d'applications des GNSS commercialisées ou qui sont dans l'ultime phase de développement précédant leur commercialisation. Ces activités visent à fournir une aide, des enseignements tirés de l'expérience et des conseils aux utilisateurs de GNSS.

Cette initiative débouchera sur un rapport de recherche intitulé « Applications des GNSS au service du développement durable : études de cas ».

16. Le sous-groupe des applications s'intéresse notamment aux applications en matière de prévention et d'atténuation des effets des catastrophes. Le Groupe de travail B et le sous-groupe se sont dits conscients que le domaine d'étude proposé, à savoir les applications des GNSS au service de la réduction des risques de catastrophe, présentait des points de recoupement avec les activités actuellement menées par le sous-groupe et ont par conséquent accueilli favorablement la recommandation consistant à étudier les nouvelles applications des GNSS pour les systèmes de prévention des catastrophes. Le Groupe de travail, et plus particulièrement le sous-groupe, contribueront activement aux travaux de la nouvelle équipe spéciale conjointe des Groupes de travail D et B chargée de la question.

17. D'autres améliorations ont été recensées afin d'accroître la participation et d'encourager la soumission de nouvelles contributions au sous-groupe des applications. Celui-ci entend participer aux conférences et manifestations importantes sur les GNSS afin de promouvoir le développement des applications et d'obtenir des informations sur les tendances dans ce domaine, conformément à la nouvelle initiative. Il a également l'intention d'apporter son appui aux ateliers sur les applications des GNSS organisés par le Bureau des affaires spatiales.

18. Le Groupe de travail a apprécié les diverses contributions reçues, telles que celles se rapportant au système d'alerte rapide du Système européen de navigation par satellite (Galileo), au service de recherche et de sauvetage assuré par le système de navigation par satellite BeiDou, aux applications dans le volume de services spatiaux et à la recherche et au sauvetage lunaires (LunaSAR), qui illustrent la convergence de la science, des services de positionnement, de navigation et de synchronisation et des systèmes de communication. Il a souligné les efforts faits en matière d'interopérabilité du système d'alerte rapide. Il a en outre pris note de l'importance croissante de l'utilisation des GNSS à des fins scientifiques et commerciales, par exemple dans le secteur agricole.

19. Le Groupe de travail a pris note du début des activités de développement des capacités de recherche et de sauvetage lunaires et souligné l'importance de l'interopérabilité entre les futurs services de communication et de navigation lunaires. À cet égard, il a examiné et approuvé la recommandation selon laquelle les développeurs de services de communication et de navigation lunaires devraient envisager d'y intégrer des services de recherche et de sauvetage interopérables et facilement accessibles.

20. Le Groupe de travail s'est déclaré conscient des conséquences potentielles de l'intensification de l'activité solaire liée au vingt-cinquième cycle solaire sur les services et les satellites GNSS. Il conviendrait d'organiser des ateliers d'experts sur les effets possibles des phénomènes météorologiques spatiaux et la nécessité de mettre en place des systèmes d'alerte. Cette question sera examinée plus avant à la réunion intersession du Groupe de travail en 2023.

21. Le Groupe de travail sur la diffusion d'informations et le renforcement des capacités (Groupe de travail C) a traité tous les domaines de son plan de travail. Des représentantes et représentants de la Chine, des Émirats arabes unis, des États-Unis, de la Fédération de Russie, de l'Inde, de l'Italie, du Japon, de la Malaisie, du Pakistan, de la République de Corée et de l'Agence spatiale européenne ont participé à ses travaux. Des présentations ont été faites sur des programmes de sensibilisation aux GNSS proposés par les différentes organisations. Le Groupe de travail a été informé des faits nouveaux concernant les activités menées ou appuyées par le Bureau des affaires spatiales en 2022 et les principaux résultats obtenus.

22. Le Groupe de travail a pris note des travaux des centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales affiliés à l'Organisation des Nations Unies, qui font également office de centres d'information pour le Comité. Il continuera à collaborer avec eux pour développer le programme d'enseignement sur les GNSS et des cours en ligne ouverts à toutes et à tous et apportera son appui à l'organisation de séminaires et de cours de formation sur les GNSS et leurs applications.

23. L'équipe de projet du Groupe de travail a progressé dans a) l'étude des récepteurs GNSS à faible coût qui pourraient être utilisés pour calculer les paramètres liés au contenu électronique total ; b) l'étude des logiciels qui pourraient être utilisés pour traiter les données des récepteurs GNSS à faible coût et calculer le contenu électronique total ; c) la conception d'un prototype de récepteur GNSS à faible coût pour les applications de météorologie spatiale.

24. Le Groupe de travail sur les cadres de référence, la synchronisation et les applications (Groupe de travail D) a pris note des améliorations apportées par les fournisseurs de GNSS et de services de radionavigation par satellite aux référentiels géodésiques et temporels. Des progrès ont été accomplis tout particulièrement en ce qui concerne : a) la publication des métadonnées des satellites pour une meilleure modélisation de la dynamique des orbites ; b) l'alignement des cadres de référence des GNSS sur le repère de référence terrestre international (ITRF) ; c) la décision d'élaborer une recommandation sur l'interopérabilité des services de synchronisation pour les utilisateurs au sol.

25. Le Groupe de travail a noté que les modèles relatifs aux référentiels géodésiques et temporels qui figurent actuellement sur le site Web du Comité devaient être mis à jour par les fournisseurs de GNSS et de services de radionavigation par satellite de façon à tenir compte des informations les plus récentes. En outre, le suivi des mises à jour du répertoire en ligne devait être amélioré.

26. Le Groupe de travail a rappelé que les métadonnées des satellites telles que les renseignements sur les propriétés physiques et géométriques liées à la forme, à la masse, aux propriétés optiques, aux dimensions et à l'emplacement des antennes rayonnantes permettaient d'améliorer la modélisation des orbites, ce qui augmente la précision des éphémérides et de la correction des horloges de satellites. Ces renseignements seraient très utiles pour la communauté scientifique. Le Groupe de travail a constaté que les fournisseurs de GNSS et de services de radionavigation par satellite avaient quelque peu progressé s'agissant de communiquer les propriétés des satellites sur la base de la recommandation n° 23 relative à l'amélioration de la précision des orbites multi-GNSS déterminées par l'International GNSS Service et conformément au livre blanc de celui-ci intitulé « Satellite and operations information for generation of precise GNSS orbit and clock products ». Le Service a mis les renseignements recueillis à la disposition de la communauté d'utilisateurs. L'accès aux métadonnées était indispensable pour les applications scientifiques et si l'on voulait disposer d'un service de positionnement très précis. Le Groupe de travail a également noté que la communication de renseignements sur les décalages des centres de phase des satellites jouait un rôle important dans la détermination de l'échelle du cadre de référence GNSS/International GNSS Service et permettait de faire des comparaisons avec les échelles de télémétrie laser sur satellite et d'interférométrie à très grande base utilisées pour déterminer l'échelle du repère de référence terrestre international. Il a salué les progrès importants réalisés dans la diffusion de nouvelles métadonnées par Galileo, le système satellitaire Quasi-Zenith et le Système de navigation par satellite BeiDou. Les décalages du centre de phase de Galileo avaient été utilisés pour déterminer l'échelle du cadre de référence GNSS/International GNSS Service lors de la troisième campagne de retraitement du Comité (Repro3), ce qui avait contribué à la mise au point du repère de référence terrestre international en 2020. Les fournisseurs de GNSS ont été invités à continuer de

publier les métadonnées des satellites, y compris les renseignements relatifs aux décalages des centres de phase.

27. Le Groupe de travail n'a constaté que peu de progrès concernant la suite donnée à la recommandation n° 12 relative à l'interopérabilité des référentiels géodésiques entre les différents systèmes GNSS, même si certains fournisseurs communiquaient à l'International GNSS Service les données de leurs stations de contrôle. Il continuera de suivre la progression en la matière (en collaboration avec l'équipe spéciale chargée de la surveillance et de l'évaluation internationales des GNSS), de démontrer l'intérêt d'une telle démarche et d'encourager tous les fournisseurs de GNSS à participer. Il a en outre continué de participer à l'initiative portée par l'équipe spéciale, en particulier au projet pilote conjoint.

28. Lors d'une réunion de l'équipe spéciale du Groupe de travail D consacrée à la synchronisation, l'Agence spatiale européenne et le Centre national d'études spatiales ont présenté leurs travaux dans le domaine de la surveillance temporelle multi-GNSS de précision, soulignant qu'il importait au plus haut point que les chaînes de récepteurs multi-GNSS soient étalonnées de manière précise.

29. Le Groupe de travail a pris note des progrès réalisés par le Bureau international des poids et mesures dans la mise en œuvre de la recommandation n° 20 relative à la publication par le Bureau des renseignements [heures UTC-GNSS] et [UTC-UTC(k)_GNSS]. Les détails de la procédure ayant mené à cette publication pour les quatre systèmes GNSS ont été présentés. En ce qui concerne la recommandation n° 16-A relative aux informations sur les travaux se rapportant à la proposition de redéfinition du temps universel coordonné, le Bureau a fait le point sur les débats relatifs au temps universel coordonné continu et a fait remarquer qu'un accord pourrait être atteint à la Conférence Générale des Poids et Mesures, qui se tiendra en novembre 2022, et à la Conférence mondiale des radiocommunications, qui se tiendra en 2023.

30. Le Groupe de travail a pris note de l'état d'avancement des étalonnages des GNSS effectués par le Bureau international des poids et mesures à des fins de calcul du temps universel coordonné. L'étalonnage effectué en 2020 portait notamment sur Galileo et le Système mondial de localisation, et en 2022, le Bureau le ferait également porter sur le Système de navigation par satellite BeiDou.

31. Le Groupe de travail a pris note des progrès considérables accomplis par l'Inde dans la mise au point de l'horloge atomique au rubidium pour le Système régional indien de navigation par satellite. Le pays a présenté un scénario dans lequel la synchronisation obtenue grâce à ce Système pouvait être appliquée à des expériences sur les communications quantiques et aux tests effectués à l'aide du Système concernant les communications quantiques par intrication. L'Inde a également fait une présentation sur les stations de l'International GNSS Service, dont l'activité était rendue possible par son système.

32. Le Groupe de travail a examiné les faits nouveaux concernant la recommandation n° 21-B sur le contrôle des décalages temporels entre les GNSS. Il a pris note des travaux réalisés par le Comité consultatif du temps et des fréquences et ses groupes de travail et équipes spéciales, en soulignant que les prévisions actuelles concernant la diffusion du temps universel coordonné par les GNSS à l'aide du message [heure bUTC_{GNSS}-GNSS] constituaient une méthode prête à l'emploi et robuste pour déterminer les décalages temporels entre les GNSS qui venait s'ajouter aux méthodes existantes. Il a également fait remarquer que la recommandation n° GNSS 1, publiée en 2021 par le Comité consultatif du temps et des fréquences, invitait les fabricants de récepteurs à envisager cette possibilité à des fins d'interopérabilité.

33. Le Groupe de travail a conclu que le biais intersystème pouvait être déterminé selon trois méthodes différentes : a) détermination directe à l'aide de

mesures GNSS lorsque suffisamment de satellites sont en vue (méthode de la station unique) ; b) utilisation de décalages temporels entre GNSS par radiodiffusion directe ; c) prévision des données [heure $bUTC_{GNSS-GNSS}$] actuellement diffusées par les GNSS.

34. Des études montraient que les écarts entre les prévisions de diffusion du temps universel coordonné avaient des conséquences négligeables pour l'utilisateur au sol ordinaire. Par conséquent, il n'était pas nécessaire de créer une échelle de temps ad hoc pour assurer l'interopérabilité des services de synchronisation. Le Groupe de travail s'était toutefois dit conscient du fait que les utilisateurs spatiaux pouvaient avoir des besoins différents, que le Groupe de travail B avait commencé à évaluer, et avait proposé la tenue d'une réunion commune des Groupes de travail B, S et D afin de poursuivre l'examen de la question.

35. À cette occasion, un accord avait été trouvé sur l'élaboration d'une recommandation conjointe qui s'inscrive dans le prolongement de la recommandation n° 1 sur les GNSS à l'intention des utilisateurs au sol. Celle-ci devrait être prête à être examinée à la dix-septième réunion du Comité, qui se tiendrait en 2023.

36. Le Groupe de travail a pris note des efforts récents du Comité d'experts sur la gestion de l'information géospatiale à l'échelle mondiale et de son sous-comité de la géodésie, à savoir les travaux en cours pour établir et tenir à jour un repère de référence géodésique mondial, ainsi que les plans pour la création d'un centre d'excellence géodésique mondial des Nations Unies sur le campus des Nations Unies à Bonn (Allemagne).

37. Le Groupe de travail a dit soutenir le programme scientifique du système d'information sur l'environnement et les sciences de la Terre du système mondial de localisation (GPS), y compris sa mission. En assurant des liaisons spatiales entre quatre techniques géodésiques différentes, la mission pouvait permettre de mieux définir le repère de référence terrestre international et de donner plus de poids aux spécifications de l'Association internationale de géodésie et du Système mondial d'observation géodésique, conformément à la résolution 69/266 de l'Assemblée générale, intitulée « Repère de référence géodésique mondial pour le développement durable ». Elle présentait de nombreux intérêts, notamment en ce qui concerne la géodésie, la navigation de précision, les sciences de la Terre et le suivi des changements climatiques. En outre, l'accent mis sur les retombées sociales produites par la création d'une communauté technique cadrerait bien avec l'esprit de collaboration internationale qui régnait dans le domaine de la géodésie, les utilisateurs de données et de produits librement accessibles dans le monde entier tirant parti des avancées réalisées. Par ailleurs, outre les principaux objectifs géodésiques, les techniques évoluées de transfert de temps disponibles seraient très utiles pour comparer les horloges terrestres en vue de redéfinir la seconde arrêtée par le Système international d'unités. Par conséquent, le Groupe de travail D soutient le projet de système d'information sur l'environnement et les sciences de la Terre du système mondial de localisation (GPS) et encourage vivement l'Agence spatiale européenne à poursuivre cette mission fondamentale.

38. Le Groupe de travail a proposé de créer une équipe spéciale conjointe sur les applications des GNSS au service de la réduction des risques de catastrophe, qui serait placée sous sa responsabilité et coprésidée par les Groupes de travail B et D. L'équipe spéciale axerait ses travaux sur les nouvelles applications des données et infrastructures des GNSS en vue de favoriser le développement durable et la réduction des risques de catastrophe et tiendrait compte des objectifs de développement durable et du Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe (2015-2030). Elle commencerait par examiner l'utilisation des GNSS pour améliorer les systèmes d'alerte rapide en cas de tsunami.

39. Le Groupe de travail D, ainsi que les Groupes de travail B et S, ont souligné qu'il importait d'harmoniser les aspects essentiels des services de positionnement précis fournis par les systèmes, en particulier la définition de la terminologie afférente au positionnement précis, le cadre de référence des coordonnées et le système de synchronisation. Le Groupe de travail D a réaffirmé que l'interopérabilité des services de positionnement précis par GNSS nécessitait que les référentiels temporels et géodésiques soient cohérents afin de réduire les ambiguïtés liées à l'interprétation des solutions de navigation et de synchronisation. Il a estimé qu'il était souhaitable, du point de vue de l'utilisateur, de mettre en lien ou d'harmoniser différents référentiels GNSS avec l'ITRF.

IV. Forum des fournisseurs

28. La vingt-sixième réunion du Forum des fournisseurs, présidée par la Fédération de Russie, s'est tenue en marge de la seizième réunion du Comité, les 9 et 13 octobre 2022, selon des modalités hybrides, avec une participation en personne à Abou Dhabi et une participation en ligne. La Chine, les États-Unis, la Fédération de Russie, l'Inde, le Japon et l'Union européenne y étaient représentés.

29. Après avoir examiné les points inscrits à son ordre du jour, le Forum a adopté le rapport ci-après sur les travaux de sa vingt-sixième réunion, qui rend compte des débats et recommandations.

A. Résumé des débats et recommandations

1. Diffusion d'informations sur le service ouvert

30. Des présentations ont été faites sur les thèmes suivants :

a) Faits nouveaux concernant la recherche et le sauvetage lunaires (LunaSAR)

31. Les États-Unis ont fait le point sur les nouveautés concernant leur système de notification et de suivi des messages de détresse pour l'exploration de la Lune. Le système LunaSAR permettait aux membres de l'équipage présents sur la surface de la Lune d'envoyer un signal de détresse s'ils se retrouvaient en danger ou étaient coupés du reste de l'équipage. Outre l'architecture du système, la question des possibilités de collaboration et de coopération internationales a également été abordée, y compris l'interopérabilité éventuelle avec l'initiative Moonlight de l'Agence spatiale européenne.

b) État d'avancement du programme Galileo et performance du système

32. La Commission européenne a présenté l'état actuel d'avancement du programme Galileo. Elle a outre fait un point concernant la fonction d'authentification des messages de navigation du service ouvert, le service de haute précision, l'amélioration des messages I/NAV, la recherche et le sauvetage, le service d'alerte rapide et d'autres services et fonctionnalités à venir. De plus, les satellites Galileo de deuxième génération ont fait l'objet d'une présentation générale.

2. Surveillance de la performance des services

33. La Chine a fait le point sur son système international de surveillance et d'évaluation des GNSS, notamment sur l'infrastructure du système et les résultats de l'évaluation. L'analyse des résultats de la surveillance et de l'évaluation tenait compte de l'erreur de portée, de la disponibilité et de la continuité du signal dans l'espace, du décalage du temps universel coordonné et des résultats de l'évaluation relative à l'exactitude du positionnement du système de navigation par satellite BeiDou, du Système mondial de localisation, du Système mondial de satellites de navigation et de Galileo. Le système chinois a été récemment mis à jour pour évaluer le service de

positionnement précis assuré par le système de navigation par satellite BeiDou, ce qui avait fait apparaître l'erreur de portée du signal dans l'espace et l'exactitude du positionnement des signaux de positionnement précis. La performance des services de plusieurs systèmes GNSS seront évaluées en permanence et la performance de service des nouveaux signaux et services feraient l'objet d'un suivi.

3. Protection du spectre et détection et atténuation des interférences

34. Les États-Unis ont fait rapport sur un problème d'interférence récent. Il a été signalé que, même dans le cas de ces interférences accidentelles, la procédure interinstitutionnelle fédérale de détection et d'atténuation des interférences GPS avait fonctionné, et que les missions aériennes avaient reçu une notification. Dans le cadre de leurs efforts de promotion de la résilience, les États-Unis avaient élaboré deux documents d'orientation, l'un relatif à l'occurrence d'interférences GPS, et l'autre contenant des orientations en matière de synchronisation à l'intention des opérateurs de réseaux, des responsables de l'information et des responsables de la sécurité de l'information, l'objectif étant de sensibiliser davantage les exploitants d'infrastructures.

4. Projet de démonstration multi-GNSS dans la région Asie-Océanie

35. Le Japon a fait le point sur le projet Multi-GNSS Asia, qui favorise le développement des systèmes multi-GNSS dans la région Asie-Océanie. Des informations ont été communiquées sur l'édition de 2022 du concours Rapid Prototype Development Challenge. La conférence annuelle Multi-GNSS Asia devait se tenir du 31 janvier au 2 février 2023 à Chiang Mai (Thaïlande).

5. Centres d'information du Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite : centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales affiliés à l'Organisation des Nations Unies

36. Une représentante du secrétariat exécutif du Comité a fait observer que les cours de troisième cycle de neuf mois sur les GNSS seraient organisés dans les centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales affiliés à l'ONU, au cours de l'année universitaire 2022/23. Le Centre régional des sciences et technologies de l'espace en langue française, basé à Rabat, a accueilli du 9 au 13 mai 2022 un atelier sur la météorologie spatiale et les GNSS. Cet atelier était coorganisé par le Bureau des affaires spatiales, le Boston College et le Centre international Abdus Salam de physique théorique (CIPT). La représentante du secrétariat exécutif a également noté que la deuxième édition de la publication intitulée *The Interoperable Global Navigation Satellite Systems Space Service Volume*, lancée à la quinzième réunion du Comité, avait été distribuée à tous les centres régionaux de formation aux sciences et techniques spatiales, à des fins pédagogiques.

6. Domaines de coordination potentiels entre le Comité et les organisations internationales

37. Les chargés de liaison du Groupe consultatif interagences pour les opérations avec le Comité ont fait le point sur la vingt-cinquième réunion annuelle du Groupe, qui s'est tenue le 9 mai 2022, et sa première téléconférence intersession, qui a eu lieu le 13 septembre 2022. À la réunion annuelle, les chargés de liaison ont présenté les domaines qui pourraient faire l'objet d'une coordination avec le Comité et son sous-groupe des utilisateurs de l'espace en ce qui concerne les services lunaires de positionnement, de navigation et de synchronisation. Le Groupe consultatif interagences pour les opérations avait créé un Groupe de travail sur les communications et la navigation lunaires chargé d'étudier ces services, et dont les responsables de la liaison avec le Comité feraient partie. Il avait également créé un comité intérimaire chargé d'étudier la gouvernance du projet LunaNet et appelé à formuler des recommandations concernant la structure de gouvernance des services lunaires de positionnement, de navigation et de synchronisation interopérables assurés dans le cadre du projet LunaNet.

B. Questions diverses

1. Demandes d'adhésion au Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite

38. Les fournisseurs ont examiné la demande d'adhésion du Pakistan, datée du 4 janvier 2021.

39. Les fournisseurs ont également examiné la demande d'admission au statut d'observateur présentée par la Commission technique pour les services de radiomaritime, datée du 24 mai 2022. Le Forum des fournisseurs est convenu que la Commission devait être admise au statut d'observateur du Comité.

2. Examen du mandat du Forum des fournisseurs

40. Les fournisseurs ont examiné leur mandat et se sont mis d'accord sur les modifications à apporter à la procédure de présidence tournante pour les futures réunions du Forum. Le mandat du Forum a été modifié en conséquence.

Annexe I

Liste des États Membres de l'Organisation des Nations Unies, des entités des Nations Unies et des organisations gouvernementales, intergouvernementales et non gouvernementales qui participent aux travaux du Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite

Australie

Chine

Émirats arabes unis

États-Unis d'Amérique

Fédération de Russie

Inde

Italie

Japon

Malaisie

Nigéria

Nouvelle-Zélande

République de Corée

Union européenne

Agence spatiale européenne

Arab Institute of Navigation

Association cartographique internationale

Association internationale de géodésie

Association internationale des instituts de navigation

Bureau des affaires spatiales du Secrétariat

Bureau international des poids et mesures

Civil GPS Service Interface Committee

Comité de la recherche spatiale

Comité directeur international du Système européen de détermination de la position

Commission technique pour les services de radiomaritime

Fédération Aéronautique Internationale

Fédération internationale des géomètres

Groupe consultatif interagences pour les opérations

Institut européen de politique spatiale

International GNSS Service

Organisation de coopération spatiale en Asie et dans le Pacifique

Service international de la rotation terrestre et des systèmes de référence

Société internationale de photogrammétrie et de télédétection

Sous-Commission du Référentiel européen de l'Association internationale de géodésie

Union internationale des télécommunications

Union radio-scientifique internationale

Annexe II**Documents dont le Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite était saisi à sa seizième réunion**

<i>Cote</i>	<i>Titre ou description</i>
ICG/REC/2022	Recommandation du Groupe de travail sur les systèmes, signaux et services
ICG/REC/2022	Recommandations du Groupe de travail sur l'amélioration de la performance, des nouveaux services et des capacités des GNSS
ICG/REC/2022	Recommandations du Groupe de travail sur les cadres de référence, la synchronisation et les applications
ICG/TOR/2022	Mandat du Comité international sur les systèmes mondiaux de navigation par satellite (tel que modifié)
ICG/PF/TOR/2022	Mandat du Forum des fournisseurs (tel que modifié)
