|  |  |
| --- | --- |
| **Conférence mondiale des radiocommunications (CMR-15)Genève, 2-27 novembre 2015** |  |
| **UNION INTERNATIONALE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS** |  |
|  |  |
| **SÉANCE PLÉNIÈRE** | **Addendum 5 auDocument 6-F** |
|  | **19 octobre 2015** |
|  | **Original: anglais** |
|  |
| Etats-Unis d'Amérique |
| Document pour information |
| systèmes d'aéronef sans pilote: nécessité d'une action à la cmr-15 |
| Point 1.5 de l'ordre du jour |

L'objectif fondamental du point 1.5 de l'ordre du jour de la CMR-15 est d'examiner comment les bandes de fréquences attribuées au service fixe par satellite (SFS) non régies par les Appendices 30, 30A et 30B peuvent être utilisées pour les communications de contrôle et non associées à la charge utile (CNPC) des systèmes d'aéronef sans pilote (UAS). Des efforts ont été déployés au titre de ce point de l'ordre du jour à la fois au sein du GT 5B de l'UIT-R et au sein de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), avec des rôles distincts en vue de la prise en charge des systèmes UAS.

L'UIT s'occupera de l'adoption, via le Règlement des radiocommunications, des dispositions nécessaires à la mise en place d'un cadre réglementaire permettant d'éviter les brouillages préjudiciables et de protéger les services existants. L'OACI s'occupera de l'adoption, via les normes et pratiques recommandées (SARP), des exigences techniques et opérationnelles nécessaires pour garantir la sécurité des vols.

La CMR‑15 n'a que deux possibilités: soit élaborer un cadre garantissant l'utilisation sûre du SFS, soit ne rien faire (absence de modification) et retarder le développement d'un secteur d'activité vital qui pèse plusieurs milliards de dollars. Comme l'OACI l'a noté, l'absence de modification «ne serait pas souhaitable dans son principe, car elle ne permettrait pas de répondre complètement aux besoins existants relatifs aux communications au-delà de la visibilité directe pour les systèmes UAS et risquerait de retarder le développement des applications civiles des systèmes UAS de plusieurs années». La CMR-15 doit absolument adopter des dispositions relatives au spectre et des dispositions réglementaires maintenant pour permettre d'assurer la commande et le contrôle des systèmes UAS et d'étendre les avantages de cette nouvelle technologie à tous les habitants de la planète.

**Demande croissante d'aéronefs sans pilote:** L'apparition de systèmes UAS ayant des applications civiles et commerciales représente l'un des progrès les plus importants dans le secteur aéronautique au cours des dernières décennies. Les applications de ces systèmes UAS concernent par exemple la recherche et le sauvetage, les prévisions météorologiques, la lutte contre les incendies, les interventions en cas de catastrophe, l'agriculture de précision, la photographie aérienne, la fourniture de matériel ainsi que la surveillance des infrastructures et des frontières, pour n'en citer que quelques-unes. La contribution que ce secteur pourrait apporter en termes de croissance économique et de bien-être, autant pour les pays développés que pour les pays en développement, est énorme.

**Le SFS convient et peut être utilisé:** L'accès à la capacité considérable offerte par les réseaux mondiaux du SFS est une solution immédiate permettant de répondre à un besoin urgent. Il ressort des études menées à bien que la méthode préférée pour traiter le point 1.5 de l'ordre du jour consiste à identifier les attributions existantes au SFS dans les bandes des 20/30 GHz et des 11/14 GHz pour les communications CNPC des systèmes UAS. Les attributions existantes au SFS suffisent pour assurer ces communications – il faut simplement adopter une résolution définissant les dispositions réglementaires nécessaires.

Etant donné que les stations terriennes des systèmes UAS fonctionneront dans la même enveloppe que les autres stations terriennes associées aux réseaux du SFS, l'absence de brouillage préjudiciable est garantie grâce aux mécanismes de coordination existants.

**Les études nécessaires pour pouvoir prendre une décision à la CMR‑15 sont achevées:** Les «*études nécessaires permettant d'aboutir à l'élaboration de recommandations techniques, réglementaires et opérationnelles à l'intention de cette Conférence, afin qu'elle puisse prendre une décision sur l'utilisation du SFS pour les liaisons CNPC destinées à l'exploitation des systèmes UAS*», comme indiqué au point 1 du *invite l'UIT‑R* de la Résolution 153 (CMR‑12), ont été effectuées et sont présentées dans le [Document 5B/886 Rev.2](http://www.itu.int/md/R12-WP5B-C-0886/fr) de l'UIT-R – «Projet de nouveau Rapport UIT‑R M.[UAS-FSS]».

L'Annexe 1 donne un résumé de ce rapport.

**La position de l'OACI donne des repères pour les mesures à prendre par l'UIT:** Pour l'OACI,il estessentiel que la CMR-15 définisse un cadre réglementaire permettant d'obtenir la reconnaissance internationale nécessaire et d'établir les bases nécessaires pour éviter les brouillages préjudiciables. Les dispositions permettant aux liaisons de communication CNPC des systèmes UAS de respecter les exigences techniques et réglementaires nécessaires quels que soient l'espace aérien et la bande de fréquences seront définies au sein de l'OACI.

**La proposition interaméricane de la CITEL est cohérente avec la position de l'OACI:** La [proposition IAP de la CITEL](https://www.itu.int/md/dologin_md.asp?lang=en&id=R15-WRC15-C-0007!A5!MSW-F) complète la Méthode A1 de la RPC; elle a été élaborée pour traiter toutes les questions concernant l'UIT qui sont recensées dans la [position de l'OACI](http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0017/fr), l'accent ne devant cesser d'être mis sur les éléments essentiels pour la sécurité de la vie humaine, comme l'a souligné l'OACI. L'approche retenue dans cette proposition IAP est compatible avec la position de l'OACI.

Références

1) Annexe 1 – Résultats des études (<http://www.itu.int/md/R12-WP5B-C-0886/fr>)

2) Position de l'OACI – Document 17 de la CMR-15 (<http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0017/fr>)

3) Proposition IAP de la CITEL – Addendum 5 au Document 7 de la CMR-15 (<http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0007/fr>)

4) Information de l'OACI sur le point 1.5 de l'ordre du jour de la CMR‑15 – Document 67 de la CMR-15 (<http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0067/fr>)

AnnexE 1

Point 1.5 de l'ordre du jour de la CMR‑15
Résultats des études

Le Document 5B/886 de l'UIT-R, relatif au projet de nouveau Rapport UIT‑R M.[UAS-FSS], présente toutes les études nécessaires qui ont été menées concernant les «*Caractéristiques techniques et opérationnelles, environnement de brouillage et environnement règlementaire associés à l'utilisation des bandes de fréquences attribuées au service fixe non régies par les Appendices 30, 30A et 30B pour les communications de contrôle et non associées à la charge utile des systèmes d'aéronef sans pilote dans un espace aérien non réservé»* (appelé «le Rapport» dans la suite de la présente contribution), comme demandé dans la Résolution 153 associée au point 1.5 de l'ordre du jour de la CMR‑15.

Aucune autre étude menée ou soumise n'a réfuté l'une quelconque des hypothèses, méthodes, approches et conclusions présentées dans le Rapport.

Bien qu'achevé, en raison de circonstances exceptionnelles, le Rapport n'a pas été approuvé selon la procédure habituelle de l'UIT‑R.

Le document est disponible sur le site web du GT 5B de l'UIT‑R, sous la cote Doc. 5B/886 Rev.2 (un compte TIES est nécessaire), à l'adresse <http://www.itu.int/md/R12-WP5B-C-0886/fr>.

Les études menées qui sont présentées dans le Rapport:

1) utilisent des caractéristiques qui ont fait l'objet d'une coordination avec les groupes d'experts compétents de l'UIT‑R;

2) montrent que les stations terriennes à bord des aéronefs sans pilote peuvent respecter les exigences de qualité de fonctionnement existantes applicables au service fixe par satellite (SFS) et n'auront pas d'incidence sur la coordination existante des systèmes du SFS;

3) calculent une limite de puissance surfacique pour les émissions des stations terriennes d'aéronef sans pilote afin de protéger les systèmes existants du service fixe contre les brouillages;

4) montrent que les récepteurs des stations terriennes à bord des aéronefs sans pilote peuvent fonctionner de manière satisfaisante sans imposer de contraintes aux systèmes existants;

5) fournissent à l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) les «bases nécessaires pour éviter les brouillages préjudiciables» qu'elle demandait et qu'elle pourra utiliser pour définir les exigences techniques et opérationnelles applicables aux systèmes UAS;

6) montrent que, du point de vue des fréquences, il peut être envisagé d'utiliser les bandes de fréquences attribuées au SFS non régies par les Appendices 30, 30A et 30B pour prendre en charge les communications fiables qui seront nécessaires pour assurer la sécurité d'exploitation des systèmes UAS.

Tous les autres aspects de l'utilisation d'aéronefs sans pilote dans l'espace aérien devront en principe être définis par l'OACI et d'autres organisations de normalisation aéronautique (par exemple l'EUROCAE et la RTCA). Il faut aussi respecter les exigences des autorités nationales de l'aviation civile afin d'obtenir la certification d'exploitation pour les systèmes UAS.

Hypothèses retenues pour les études

Une hypothèse fondamentale retenue tout au long du Rapport est la suivante: pour pouvoir utiliser les bandes de fréquences attribuées au SFS, une liaison CNPC de système UAS associée à une station spatiale doit être soumise aux mêmes limitations en termes de réglementation et de qualité de fonctionnement que toute autre station terrienne ou spatiale du SFS et, du point de vue des brouillages, elle doit remplir sa fonction exactement de la même manière que toute autre station terrienne ou spatiale du SFS. Autrement dit, par rapport à un système du SFS autre qu'un système UAS, l'aéronef sans pilote ou la station spatiale utilisée pour l'aéronef sans pilote ne doit pas causer de brouillage supplémentaire aux autres systèmes existants ni demander à bénéficier d'une protection supplémentaire vis-à-vis de ces systèmes. Ces systèmes existants comprennent les systèmes du service fixe et les autres réseaux du SFS fonctionnant aux mêmes fréquences.

En outre, il convient de noter qu'il est absolument nécessaire de mener à bien la procédure de coordination des assignations de fréquence avant toute exploitation de liaisons CNPC pour les aéronefs sans pilote. Cette coordination garantit que les niveaux de brouillage des réseaux du SFS ne sont jamais supérieurs à ceux qui seraient observés avec les niveaux d'émission maximaux autorisés dans l'Article 21 et les niveaux de puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) hors axe maximaux autorisés dans la Recommandation UIT‑R S.524. Par conséquent, l'utilisation de ces niveaux dans le Rapport permet d'analyser la compatibilité des réseaux intra-SFS dans le cas réellement le plus défavorable.

Les bandes de fréquences attribuées au SFS non régies par les Appendices 30, 30A et 30B sont utilisées depuis plusieurs décennies pour une multitude d'applications des systèmes UAS, y compris l'exploitation de liaisons CNPC, dans l'espace aérien réservé. A ce jour, ces liaisons CNPC des systèmes UAS, qui fonctionnent conformément au numéro 4.4 du Règlement des radiocommunications, ont pu être utilisées sans qu'aucune difficulté liée, par exemple, aux brouillages ou à l'incidence de la pluie sur les liaisons ne se soit posée. Etant donné que ces bandes attribuées au SFS sont actuellement utilisées pour des communications CNPC des systèmes UAS, il est nécessaire d'utiliser les parties de ces bandes qui sont harmonisées à l'échelle mondiale pour éviter de devoir placer à bord des aéronefs sans pilote des équipements radio supplémentaires et potentiellement peu pratiques.

Les systèmes UAS actuellement exploités sont très sophistiqués et, après plus de deux décennies d'exploitation et des millions d'heures de vol, leur conception a été améliorée de sorte qu'ils ne deviennent pas dangereux si la liaison CNPC est perturbée et qu'ils peuvent atterrir avec succès de manière automatique même si la liaison CNPC est perdue.

Résultats techniques

Les résultats techniques suivants sont basés sur les analyses présentées dans le Rapport:

1) Les bandes de fréquences attribuées au SFS peuvent être utilisées pour les liaisons CNPC destinées à l'exploitation des systèmes UAS dans les conditions techniques, opérationnelles et réglementaires indiquées dans le Rapport.

2) Des marges de liaison appropriées pour tenir compte des éventuelles dégradations dues aux brouillages et aux effets atmosphériques/à la pluie peuvent être prévues à condition que les stations terriennes fonctionnant à bord des aéronefs sans pilote, et les stations spatiales associées, utilisent des caractéristiques conformes à l'environnement technique actuel du SFS et aux dispositions applicables du Règlement des radiocommunications. L'analyse a été effectuée dans les conditions de pluie correspondant au cas le plus défavorable sur les liaisons allant des stations terriennes (au sol) aux satellites. Des techniques additionnelles d'atténuation des brouillages sont décrites dans le Rapport.

3) Une station terrienne à bord d'un aéronef sans pilote, y compris lorsqu'elle fonctionne dans les conditions les plus défavorables au sol, recevra toujours un signal avec un rapport porteuse/bruit + brouillage (*C*/*N*+ *I*) suffisant sur la liaison CNPC utile (compte tenu des bilans de liaison figurant dans le Rapport), y compris lorsqu'elle reçoit des brouillages en provenance des quatre satellites adjacents (émettant à la puissance maximale indiquée dans l'Article 21) de part et d'autre du satellite utilisé pour le système UAS.

4) Les brouillages provenant des stations terriennes des systèmes à satellites adjacents non participants entraînent une dégradation du rapport *C*/*N*+ *I* au niveau de la station spatiale utilisée pour la liaison CNPC de l'aéronef sans pilote de 0,2 dB au maximum. Cette dégradation du rapport *C*/*N*+ *I* est nettement inférieure à la dégradation du rapport *C*/*N*+ *I* de 1 dB déjà incluse dans les calculs du bilan de liaison pour les liaisons allant d'un aéronef sans pilote à un satellite figurant dans le Rapport. Par conséquent, aucun brouillage préjudiciable ne devrait être causé aux stations spatiales utilisées pour les communications CNPC des systèmes UAS.

5) Aucune analyse des brouillages causés aux autres stations terriennes ou spatiales non participantes n'a été effectuée, compte tenu de l'hypothèse fondamentale retenue dans le Rapport selon laquelle les systèmes UAS du SFS seront soumis aux mêmes contraintes que tout autre système du SFS et ne causeront donc pas plus de brouillage que toute station terrienne ou spatiale d'un système du SFS autre que les systèmes UAS. Dans le Rapport, il est noté que l'OACI, les autres organismes de normalisation et les concepteurs de stations terriennes d'aéronef sans pilote devront veiller à garantir la conformité avec la Recommandation UIT‑R S.524, en particulier pendant les maoeuvres des aéronefs, afin que les niveaux de densité de p.i.r.e. hors axe qui y sont indiqués ne soient jamais dépassés.

6) En raison de l'hypothèse fondamentale formulée dans le Rapport selon laquelle un aéronef sans pilote ne peut demander aucune réduction des brouillages causés par les autres systèmes déjà exploités dans les bandes attribuées au SFS, il est proposé dans le Rapport que les aéronefs sans pilote aient une conception et des mécanismes d'atténuation des brouillages qui leur permettent de compenser les éventuels brouillages supplémentaires qu'ils reçoivent lorsqu'ils volent à proximité d'autres systèmes existants. Le Rapport fournit à l'OACI, aux autres organismes de normalisation et aux concepteurs de systèmes UAS des informations sur les niveaux de brouillage – et leurs caractéristiques temporelles – que les stations terriennes à bord des aéronefs sans pilote recevront pendant le vol. Le Rapport précise qu'il appartient à ces organisations, et non à l'UIT‑R, de déterminer comment les niveaux de brouillage indiqués dans le Rapport peuvent être pris en charge afin d'assurer la sécurité et l'efficacité d'exploitation des systèmes UAS. Dans le Rapport, il est par ailleurs noté que l'OACI, les autres organismes de normalisation et les concepteurs de stations terriennes d'aéronef sans pilote ne devraient pas définir des exigences qui imposeront des contraintes supplémentaires aux systèmes existants exploités dans les bandes attribuées au SFS lorsque les systèmes en question du SFS sont utilisés pour les communications CNPC des systèmes UAS.

7) Les brouillages causés par les stations terriennes à bord des aéronefs sans pilote au service fixe, qui utilise en partage les bandes de fréquences attribuées au SFS, ne dépasseront pas les niveaux de protection à court terme et à long terme indiqués dans les Recommandations UIT‑R F.758, UIT‑R F.1494 et UIT‑R F.1495 lorsque les aéronefs sans pilote sont exploités à des latitudes inférieures à 70 degrés et au-dessus de 5 000 pieds dans la bande 14-14,47 GHz et au-dessus de 3 000 pieds dans la bande 27,5-29,5 GHz. Ces résultats s'appliquent uniquement pour les stations terriennes d'aéronef sans pilote ayant une antenne de plus de 0,45 m de diamètre. En outre, le Rapport donne la puissance surfacique en fonction de l'angle d'élévation au-dessus de l'horizon local pour le service fixe que les stations terriennes à bord des aéronefs sans pilote doivent respecter afin que les niveaux de brouillages causés aux systèmes existants du service fixe soient acceptables.

Résultats opérationnels à prendre en compte dans les normes relatives aux systèmes UAS

Les résultats opérationnels ci-après, basés sur les analyses présentées dans le Rapport, devront être pris en compte dans les normes appropriées relatives aux systèmes UAS.

1) Les liaisons CNPC des systèmes UAS doivent respecter l'Article 21 et la Recommandation UIT‑R S.524, y compris lors des manœuvres des aéronefs.

2) L'exploitation des systèmes UAS ne doit pas imposer de contraintes supplémentaires aux systèmes existants, y compris les systèmes du SFS sur les mêmes fréquences.

3) Les stations terriennes à bord des aéronefs sans pilote ne doivent pas utiliser des antennes dont le diamètre est inférieur à 0,45 m.

4) Les aéronefs sans pilote ne doivent pas être exploités à des latitudes supérieures à 70 degrés.

5) Les aéronefs sans pilote ne doivent pas être exploités sur des fréquences de la bande 14,00-14,47 GHz aux altitudes inférieures à 5 000 pieds.

6) Les aéronefs sans pilote ne doivent pas être exploités sur des fréquences de la bande 27,5-29,5 GHz aux altitudes inférieures à 3 000 pieds.

7) Les stations terriennes à bord des aéronefs sans pilote doivent respecter les deux gabarits de puissance surfacique propres à une bande décrits dans le Rapport.

Le Rapport donne de nombreux détails techniques pour prouver que la méthode préférée pour traiter le point 1.5 de l'ordre du jour consiste pour l'UIT à décider de permettre d'utiliser à l'échelle mondiale les attributions au SFS dans les bandes des 20/30 GHz et des 11/14 GHz pour les communications de contrôle et non associées à la charge utile des systèmes d'aéronef sans pilote.

Les représentants de l'OACI ont déclaré que la [proposition interaméricaine de la CITEL](file:///%5C%5Cblue%5Cdfs%5Cpool%5CTRAD%5CF%5CLING%5CBouchard%5Cproposition%20interam%C3%A9ricaine%20de%20la%20CITEL) (disponible à l'adresse <http://www.itu.int/md/R15-WRC15-C-0007/fr>), qui est basée sur le Rapport et la Méthode A1 du Rapport de la Réunion de préparation à la Conférence (RPC), est entièrement compatible avec la position de l'OACI sur le point 1.5 de l'ordre du jour de la CMR‑15, et reconnaissent ainsi qu'avec l'introduction d'aéronefs sans pilote dans l'espace aérien non réservé, la sécurité des autres utilisateurs de l'espace aérien ainsi que des personnes et des biens au sol continuera, du point de vue du spectre, d'être assurée.

Les opérateurs du SFS ont par ailleurs indiqué que les concepts et exigences sur les plans technique, réglementaire et opérationnel établis dans le Rapport UAS-FSS ne compromettront pas leurs activités de coordination.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_