

ONZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE**Montréal, 22 septembre – 3 octobre 2003****Point 1 : Présentation et évaluation d'un concept opérationnel de gestion du trafic aérien (ATM) mondiale****1.2 : Concepts habilitants à l'appui du concept opérationnel d'ATM mondiale****SURVEILLANCE DÉPENDANTE AUTOMATIQUE — DIFFUSION (ADS-B)
POUR LA SURVEILLANCE DANS LE SENS AIR-SOL**

(Note présentée par l'Australie)

SOMMAIRE

La présente note porte sur l'emploi de l'ADS-B comme moyen de surveillance dans le sens air-sol pour le contrôle de la circulation aérienne ainsi que sur une démarche consistant à exécuter l'installation de la technique ADS-B en même temps que les modifications de transpondeur prescrites en Europe et envisagées aux États-Unis.

Elle propose que la mise en place régionale d'une surveillance dans le sens air-sol fondée sur l'ADS-B aux fins du contrôle de la circulation aérienne coïncide avec la modification des transpondeurs et expose les grandes lignes d'un programme entrepris par l'Australie pour assurer une surveillance ADS-B dans l'espace aérien supérieur des FIR australiennes.

La suite à donner par la Conférence figure au § 13.

RÉFÉRENCES

1. «Applications initiales de la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) en vue de l'interopérabilité mondiale», note AN-Conf/11-WP/41, présentée par les États-Unis.
2. «Premières applications de surveillance sol et air rendues possibles par l'ADS-B», note AN-Conf/11-WP/86, présentée par Eurocontrol.
3. «Surveillance dépendante automatique en mode diffusion — Concept d'utilisation», note AN-Conf/11-WP/6, présentée par le Secrétariat.
4. «Approbation par les États-Unis du concept d'utilisation de la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B)», note AN-Conf/11-WP/66, présentée par les États-Unis.
5. «The UAT's role in the United States FAA ADS-B link decision », note AN-Conf/11-IP/18, présentée par les États-Unis.
6. «Stratégies de la Région Asie/Pacifique pour la mise en œuvre de l'ADS-B», note AN-Conf/11-WP/128, présentée par l'Australie.

1. INTRODUCTION

1.1 Les moyens techniques de surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) ont évolué rapidement ces dernières années. Comme l'indique la note AN-Conf/11-IP/18, «The UAT's role in the United States FAA ADS-B link decision», présentée par les États-Unis (Référence 5), les États européens et nord-américains ont désigné le squitter long sur 1 090 MHz (1 090 ES) comme une liaison ADS-B commune pour l'interopérabilité internationale d'applications à court terme.

1.2 Nombre d'autres organisations partagent cette position, notamment l'Association du transport aérien international (IATA), la Civil Air Navigation Services Organization (CANSO), l'Association des compagnies européennes de navigation aérienne (AEA), le Groupe régional Asie/Pacifique de planification et de mise en œuvre de la navigation aérienne (APANPIRG) de l'OACI, l'Équipe spéciale ADS-B, le Groupe d'experts des systèmes de surveillance et de résolution de conflit (SCRSP) de l'OACI et le Groupe consultatif ATM/CNS (ACG) d'Eurocontrol.

1.3 Il existe déjà une avionique et des normes OACI pour l'«ADS-B en transmission seulement» («*ADS-B out*») sur squitter long 1 090 MHz.

1.4 Boeing et Airbus ont publié des bulletins de service dans lesquels la fonction «ADS-B en transmission seulement» sur squitter long mode S figure parmi les mises à niveau permettant de satisfaire aux directives européennes relatives à la surveillance enrichie mode S en 2005. Airbus offre maintenant cette fonction dans l'équipement standard de ses nouveaux appareils.

1.5 Des transpondeurs d'aviation générale utilisant le squitter long sur 1 090 MHz sont aussi disponibles, comme celui qui est utilisé par Airservices Australia dans le cadre des essais de Burnett Basin (voir plus loin). Par ailleurs, la mise au point de produits encore moins chers est en cours.

2. ADS-B EN ESPACE AÉRIEN NON RADAR

2.1 Les États qui n'assurent pas une couverture de surveillance radar complète voient aujourd'hui le potentiel à court terme de l'emploi de l'ADS-B comme autre moyen que le radar pour la surveillance aux fins du contrôle de la circulation aérienne en route et en région terminale, moyen qui fait appel à des ensembles avioniques disponibles actuellement. L'adoption à bref délai de cette technologie aiderait en particulier à améliorer les services de la circulation aérienne dans les régions où une analyse a démontré qu'une infrastructure radar coûterait trop cher compte tenu des avantages qu'elle apporterait.

3. NORMES DE SÉPARATION ADS-B DE L'OACI

3.1 Le Groupe OACI d'experts de la séparation et de la sécurité de l'espace aérien (SASP) a beaucoup avancé l'élaboration de minimums de séparation OACI destinés à être utilisés aux fins du contrôle de la circulation aérienne en environnement ADS-B. Ce travail porte essentiellement sur l'emploi du minimum de séparation radar de 5 NM dans les services faisant appel à l'ADS-B comme moyen de surveillance. Le SASP devrait mettre la dernière main aux amendements correspondants des *Procédures pour les services de navigation aérienne — Gestion du trafic aérien* (PANS-ATM, Doc 4444) vers la fin de 2004, et l'OACI devrait les publier vers la fin de 2005. Le SASP élabore les normes en comparant les caractéristiques de l'ADS-B à celles d'un système radar de référence suivant une méthode exposée en détail dans le *Manuel sur la méthode de planification de l'espace aérien pour l'établissement de minimums de séparation* (Doc 9689).

4. SÉCURITÉ GRÂCE À LA SURVEILLANCE ADS-B

4.1 L'ADS-B apporte d'importants avantages sur le plan de la sécurité lorsqu'on l'utilise pour la surveillance dans le sens air-sol, par rapport au contrôle aux procédures sans surveillance radar. Les données ADS-B peuvent servir à des outils de sécurité automatiques, tels que ceux qui donnent un avertissement en cas de conflit à court terme, d'écart par rapport au niveau ou à la route autorisés ou de pénétration d'une zone dangereuse, et contribuer ainsi à accroître la sécurité et la sûreté de l'espace aérien. La surveillance améliore sensiblement la conscience de la situation du contrôleur de la circulation aérienne. La disponibilité de données de position et d'altitude renouvelées fréquemment et hautement fiables permet aussi une amélioration considérable en ce qui concerne les anomalies dans la gestion des vols aux limites entre les secteurs et les régions d'information de vol (FIR). Les désaccords entre les prévisions des contrôleurs et la réalité sont décelés plus rapidement.

5. ESSAI OPÉRATIONNEL DE L'ADS-B EN AUSTRALIE

5.1 Airservices Australia mène actuellement un essai opérationnel de surveillance ATC fondée sur l'«ADS-B en transmission seulement» dans une région située près de Bundaberg (Queensland). Une seule station sol ADS-B a été mise en place, un certain nombre d'aéronefs ont reçu une avionique ADS-B 1 090 ES, et le système de gestion du trafic aérien opérationnel de l'Australie a été mis à niveau afin de pouvoir traiter les données et afficher des trajectoires ADS-B. Un dossier sécurité à l'appui de l'emploi d'un minimum de séparation de 5 NM comparable à la norme applicable en environnement radar a été monté; il devrait être approuvé sous peu, lorsque des données suffisantes auront été collectées et analysées.

5.2 Les résultats de l'essai du système ADS-B effectués dans l'environnement australien ont dépassé les attentes. La couverture est excellente, supérieure même à ce que l'on attendrait d'un radar secondaire de surveillance placé sur le même site. Les performances de manœuvre sont meilleures qu'avec le radar, la cadence d'actualisation est plus élevée, et la réception des données d'identification est fiable. Les Figures 1 et 2 présentées en appendice illustrent ces résultats.

6. ADS-B POUR L'ESPACE AÉRIEN SUPÉRIEUR DE L'AUSTRALIE

6.1 Encouragée par les performances du système à l'essai, Airservices Australia prévoit de mettre en place un réseau d'environ 20 stations sol ADS-B dans les régions non radar d'Australie pour assurer une couverture nationale complète du niveau de vol 300 et au-dessus. La Figure 3 illustre la couverture ADS-B, qui complète la couverture d'un réseau radar sur la côte est.

6.2 Même si le premier avantage de ce système de surveillance ADS-B sera une nette amélioration de la sécurité, Airservices Australia envisage d'introduire des procédures ATC donnant la priorité aux aéronefs équipés ADS-B dans l'espace aérien en question. Un projet d'amendement de publication d'information aéronautique (AIP) proposant que les aéronefs équipés ADS-B reçoivent la priorité lorsque cela apporte un avantage opérationnel à l'ATC est à l'étude.

7. ÉQUIPE SPÉCIALE ADS-B DE L'APANPIRG

7.1 Le Groupe régional Asie/Pacifique de planification et de mise en œuvre de la navigation aérienne (APANPIRG) de l'OACI a institué une équipe spéciale chargée de planifier la mise en œuvre de l'ADS-B dans la Région Asie/Pacifique. L'équipe spéciale a tenu une réunion en mars 2003. Y ont

participé 53 experts provenant de l'Australie, de la Chine, des États-Unis, des Fidji, de Hong Kong (Chine), de l'Inde, du Japon, de la Nouvelle-Zélande, du Pakistan, de Singapour, de la Thaïlande, de l'Association du transport aérien international (IATA), de la Fédération internationale des associations de pilotes de ligne (IFALPA) et de la Société internationale de télécommunications aéronautiques (SITA). La réunion a unanimement approuvé l'emploi de la liaison de données sur squitter long mode S pour l'ADS-B dans la Région Asie/Pacifique.

7.2 De plus, la réunion a conclu que l'«ADS-B en transmission seulement» permettait une surveillance basée au sol dans les meilleurs délais, que cette initiative pouvait être considérée comme une première étape appropriée et que la mise en œuvre de l'«ADS-B en transmission seulement» pour la fourniture de services de surveillance basée au sol dans la Région Asie/Pacifique pouvait commencer en janvier 2006. Un rapport plus complet des travaux de l'équipe spéciale figure dans la note AN-Conf/11-WP/128, «Stratégies de la Région Asie/Pacifique pour la mise en œuvre de l'ADS-B», présentée par l'Australie (Référence 6).

8. AVANTAGES POTENTIELS DE L'ADS-B DANS LA RÉGION ASIE/PACIFIQUE

8.1 La couverture radar actuelle de la Région Asie/Pacifique est loin d'être complète. L'ADS-B offre la possibilité d'assurer une surveillance dans des régions où il n'y en a actuellement pas, et ce à un coût très bas par rapport à l'emploi de radars desservant les mêmes régions.

9. EXÉCUTER L'INSTALLATION DE LA FONCTION «ADS-B EN TRANSMISSION SEULEMENT» SUR SQUITTER LONG 1 090 MHz EN MÊME TEMPS QUE LES AUTRES MODIFICATIONS DES TRANSPONDEURS

9.1 Les transpondeurs mode S d'un grand nombre d'aéronefs sont en train de subir une mise à niveau destinée à leur permettre de satisfaire aux prescriptions de surveillance élémentaire et enrichie de certains États européens. Les modifications apportées comprennent l'addition d'une fonction grâce à laquelle le transpondeur pourra communiquer l'indicatif d'appel, l'angle d'inclinaison, l'altitude choisie et d'autres paramètres de l'aéronef en réponse aux interrogations des radars mode S. Les systèmes ATC pourront alors utiliser ces données pour améliorer la sécurité et les performances. Les modifications sont obligatoires pour l'exécution de vols dans certaines parties de l'Europe à compter de mars 2005.

9.2 La plupart des fabricants d'avionique offrent la possibilité d'inclure l'«ADS-B en transmission seulement» à l'occasion de l'installation des fonctions de surveillance élémentaire et enrichie; l'ajout de l'ADS-B comprend alors l'addition d'une fonction logicielle dans le même transpondeur. Dans les bulletins de service des avionneurs, l'ADS-B sur squitter long («ADS-B en transmission seulement») est indiquée pour la surveillance élémentaire et enrichie.

9.3 La Federal Aviation Administration (FAA) a publié un avis de projet de règlement (n° 03-02) concernant une modification du fonctionnement des transpondeurs quand ils sont réglés sur le code d'intervention illicite. Elle a proposé que cette modification devienne obligatoire à compter du 25 mars 2005. Le travail à effectuer consiste en une mise à niveau du transpondeur. Il s'agit d'une bonne occasion de procéder en même temps aux mises à niveau permettant la surveillance enrichie et le squitter long sur 1 090 MHz.

9.4 L'occasion est offerte à la Région Asie/Pacifique de prescrire ou d'encourager l'installation de la fonction «ADS-B en transmission seulement» en même temps que l'exécution des modifications de transpondeur destinées à répondre aux exigences européennes et à celles de la FAA. Une

telle mesure peut réduire notablement le coût de l'installation de l'avionique «ADS-B en transmission seulement».

9.5 De plus, un certain nombre d'États qui utilisent des capteurs radar mode S, par exemple en région terminale, retireront eux aussi des avantages de la surveillance élémentaire et enrichie rendue possible grâce à la modification des transpondeurs. Parmi ces avantages figurent la communication des niveaux de vol programmés dans le système de gestion de vol (FMS), qui permettra de prévoir plus rapidement les «surcharges de niveau» potentielles, celle des indicatifs d'appel, qui permettra de réduire le recours aux codes octaux à quatre chiffres, et une amélioration des fonctions de poursuite et de filet de sauvegarde.

10. L'«ENSEMBLE 1» ADS-B PROPOSÉ

10.1 Le Comité mixte de coordination européen et la FAA ont proposé un «Ensemble 1» d'applications ADS-B pour la mise en œuvre initiale de l'ADS-B. Il s'agit de cinq applications de surveillance côté sol et de sept applications côté bord. L'ensemble est décrit en détail dans la note AN-Conf/11-WP/41, «Applications initiales de la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) en vue de l'interopérabilité mondiale», présentée par les États-Unis (Référence 1), et dans la note AN-Conf/11-WP/86, «Premières applications de surveillance sol et air rendues possibles par l'ADS-B», présentée par Eurocontrol (Référence 2).

10.2 Si certaines des applications de surveillance côté sol peuvent voir le jour dans un avenir très proche, le développement et la mise en œuvre des applications côté bord de l'Ensemble 1 devraient prendre beaucoup de temps, certainement trop au regard des dates fixées pour le respect des spécifications européennes relatives à la surveillance enrichie.

10.3 Dans les États où la couverture radar n'est pas complète, une introduction à bref délai d'applications de surveillance ADS-B côté sol est possible avec les ensembles avioniques disponibles aujourd'hui.

11. OPPORTUNITÉ DE LA MISE EN ŒUVRE

11.1 La mise en œuvre de tout nouveau système ou technologie soulève une question critique : celle de son opportunité. Si on laisse le débat se prolonger, on perdra les avantages réalisables pendant un certain temps. De plus, les suppositions technologiques et les aspects économiques de la mise en œuvre changeront, invalidant les travaux antérieurs.

11.2 La technique de l'«ADS-B en transmission seulement» sur squitter long mode S est déjà assez mûre pour un emploi à des fins de surveillance dans le sens air-sol, et il existe des normes de l'OACI, de la Radio Technical Commission for Aeronautics (RTCA), de l'Organisation européenne pour l'équipement de l'aviation civile (EUROCAE) et de l'Airlines Electronic Engineering Committee (AEEC) qui permettent l'emploi du squitter long mode S.

11.3 Le concept opérationnel de cette application est compatible avec celui qui est expliqué dans la note AN-Conf/11-WP/6, «Surveillance dépendante automatique en mode diffusion — Concept d'utilisation», présentée par le Secrétariat (Référence 3), et il est approuvé dans la note AN-Conf/11-WP/66, «Approbation par les États-Unis du concept d'utilisation de la surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B)», présentée par les États-Unis (Référence 4).

11.4 Tout retard à introduire la surveillance côté sol fondée sur l'«ADS-B en transmission seulement» privera les compagnies aériennes et les États des avantages qu'une telle fonction peut procurer sur le plan économique et, surtout, sur celui de la sécurité.

12. CONCLUSION

12.1 L'Australie estime qu'il serait économique, efficace et responsable d'exécuter en même temps la mise en place de l'ADS-B pour des applications de surveillance côté sol sur squitter long mode S et les modifications destinées à prendre en compte les prescriptions européennes relatives à la surveillance enrichie (mars 2005). Une telle démarche permettrait à de nombreux États d'assurer une surveillance ATC efficace dans les régions où il n'y en a actuellement pas, surveillance qui serait comparable à celle qui est fournie au moyen de radars, ainsi que d'accroître l'efficacité et d'améliorer considérablement la sécurité.

12.2 En ce qui concerne l'Australie, cette technologie donne la possibilité d'assurer une surveillance à moindre coût sur l'ensemble de son territoire. Elle engendrera des avantages sur le plan de la sécurité et du point de vue commercial par rapport au contrôle aux procédures actuellement appliqué dans ces régions.

13. SUITE À DONNER PAR LA CONFÉRENCE

13.1 La réunion est invitée à :

- a) prendre note de l'essai opérationnel de l'ADS-B en cours en Australie;
- b) prendre note du projet de mise en œuvre de l'ADS-B dans l'ensemble de l'espace aérien supérieur australien;
- c) noter que l'Équipe spéciale ADS-B de l'APANPIRG a recommandé de mettre en œuvre l'ADS-B pour la surveillance côté sol dans la Région Asie/Pacifique à compter de janvier 2006;
- d) approuver et encourager l'installation de la technique «ADS-B en transmission seulement» en même temps que l'exécution des mises à niveau de transpondeur visant à répondre aux prescriptions européennes relatives à la surveillance élémentaire et enrichie (mars 2005) ou aux prescriptions améliorées relatives à la signalisation en cas d'intervention illicite;
- e) approuver l'emploi à bref délai de l'«ADS-B en transmission seulement» pour la surveillance côté sol en tant qu'application ADS-B initiale, sans attendre la disponibilité commerciale de l'«Ensemble 1» ADS-B complet.

APPENDICE



**Figure 1. Deux aéronefs ADS-B à 60 NM
de la station sol ADS-B**

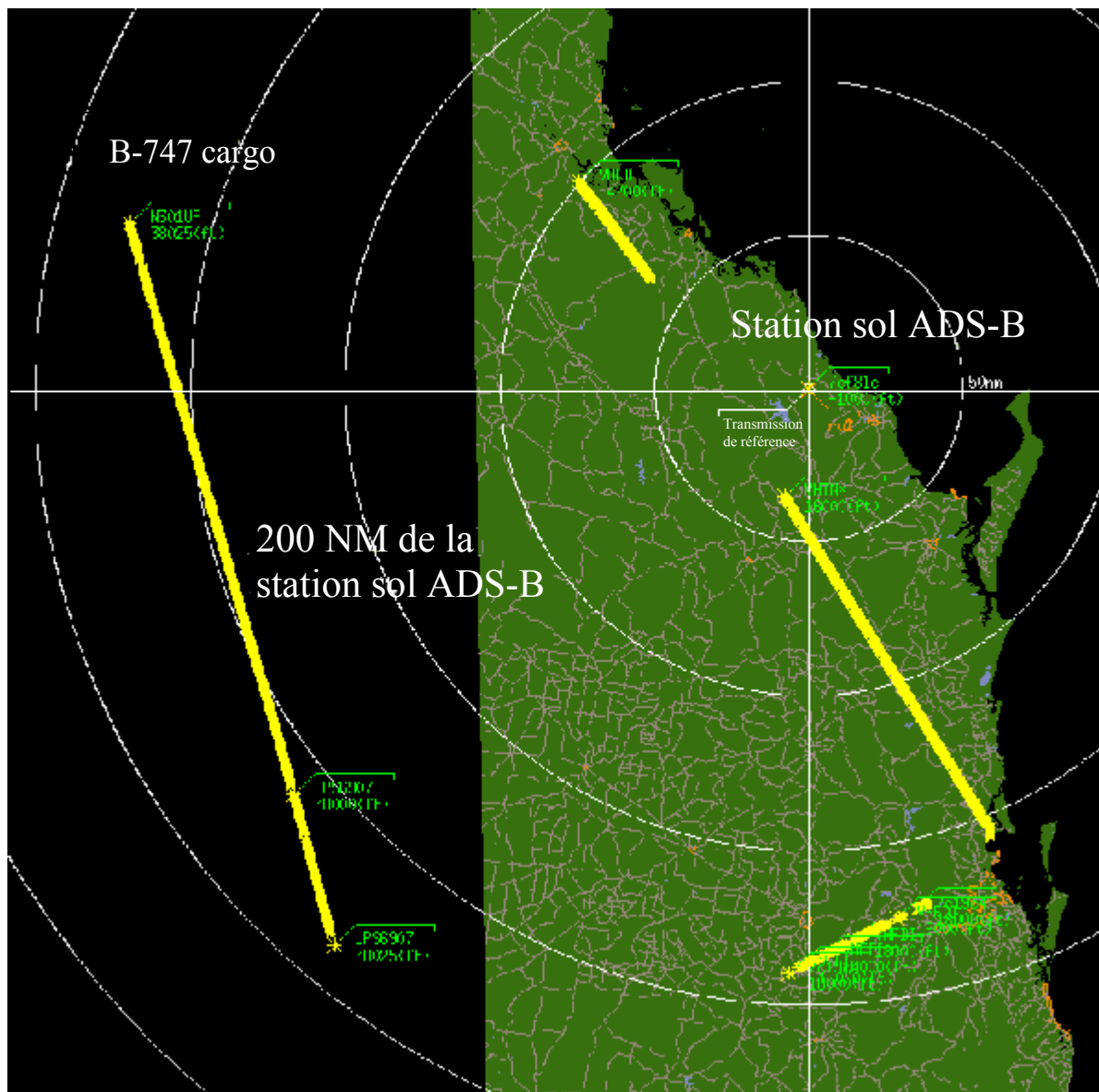


Figure 2. Couverture obtenue avec une seule station sol.
Le B-767 cargo équipé ADS-B suivi par le système volait au FL 380 à plus de 220 NM de la station sol. Il s'agit d'un appareil exploité par UPS qui ne faisait pas partie de l'essai australien de l'ADS-B. UPS est en train d'équiper plus d'une centaine d'appareils pour l'ADS-B.

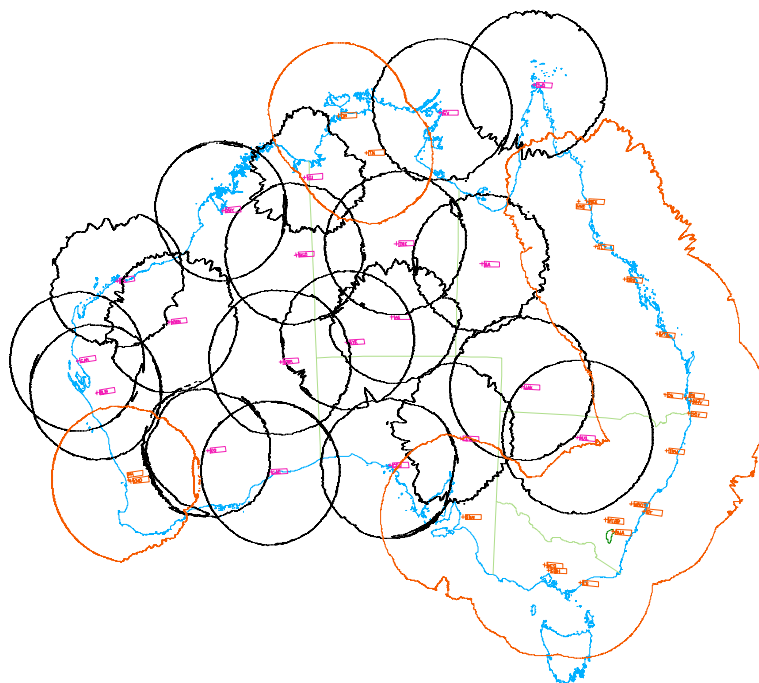


Figure 3. Couverture mixte radar et ADS-B envisagée pour le FL 300 après mise en œuvre de 20 stations sol ADS-B

— FIN —