



NOTE DE TRAVAIL

DOUZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal, 19 – 30 novembre 2012

- Point 2 : Opérations d'aérodromes — amélioration des performances aéroportuaires**
2.2 : Navigation fondée sur les performances (PBN) — une façon pratique d'améliorer les performances aéroportuaires avec sécurité et efficacité

**PBN POUR LES OPÉRATIONS EN RÉGION TERMINALE
ET LES OPÉRATIONS D'APPROCHE**

(Note présentée par le Secrétariat)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Le concept de navigation fondé sur les performances (PBN) a bien été introduit, mais sa mise en œuvre traîne. Les plans à court terme peuvent apporter de nombreux avantages supplémentaires mais ils dépendent d'une bonne formation, de l'appui d'experts aux États, d'une maintenance continue et d'une élaboration plus poussée des dispositions de l'OACI sur les applications avancées de la PBN, ainsi que d'une coordination étroite entre tous les acteurs de l'aviation. Le défi est de faire en sorte que l'on continue à s'occuper de toutes ces questions.

Suite à donner : La Conférence est invitée à approuver la recommandation présentée au paragraphe 7.

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note se rapporte aux Objectifs stratégiques Sécurité et protection de l'environnement et Développement durable du transport aérien.
<i>Incidences financières :</i>	On peut répondre à la plupart des spécifications de navigation au moyen de l'équipement de bord existant, et il n'est donc guère ou pas nécessaire d'investir. Lors de toute mise en œuvre, une analyse coût-avantages doit être entreprise pour déterminer si la mise en œuvre proposée de la PBN présente un bon rapport coût-efficacité. La normalisation à bref délai des spécifications PBN futures devrait permettre un développement coordonné par l'industrie, ce qui devrait alors mener à de plus faibles coûts dans les mises en œuvre futures.
<i>Références :</i>	Doc 9958, <i>Résolutions de l'Assemblée en vigueur (au 8 octobre 2010)</i> Doc 9613, <i>Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN)</i>

1. INTRODUCTION

1.1 L'introduction du concept de navigation fondée sur les performances (PBN) a fourni une méthode claire de mise en œuvre des procédures et routes fondées sur la navigation de surface (RNAV), appuyée par un ensemble normalisé à l'échelle mondiale de spécifications de navigation pour les routes ATS, les départs normalisés aux instruments (SID), les routes d'arrivée normalisée aux instruments (STAR) et les approches fondées sur la RNAV. Les éléments approuvés existants qui avaient déjà été publiés par certains États ont ainsi été rassemblés et rationalisés. L'existence du *Manuel de la navigation fondée sur les performances (PBN)* (Doc 9613) et des éléments liés à la PBN dans les normes et pratiques recommandées (SARP), les procédures pour les services de navigation aérienne (PANS) et les documents d'orientation a permis d'accélérer la mise en œuvre des approches aux instruments avec guidage vertical qui était visée dans la Résolution A36-23 de l'Assemblée de l'OACI et de nouveau dans la Résolution A37-11. La voie est ainsi ouverte à la mise en œuvre des approches stabilisées qui ont été préconisées pour aider à réduire le nombre d'impacts sans perte de contrôle. Le concept de PBN a également facilité l'élaboration à l'échelle mondiale de SID et de STAR RNAV en fonction d'un ensemble commun de normes.

1.2 La présente note constitue l'une des deux notes de travail sur la PBN qui sont soumises à la Conférence. La seconde (AN-Conf/12-WP/16) porte sur la PBN dans les opérations en route et est présentée au titre du point 5.1 de l'ordre du jour.

2. SITUATION ACTUELLE

2.1 Le concept de PBN actuel est basé sur la première édition du Manuel de la PBN, qui vise les applications RNAV 2, RNAV 1 et RNP 1 en espace aérien de région terminale ainsi que les approches fondées sur la qualité de navigation requise (RNP) et les approches RNP à autorisation obligatoire (AR). L'OACI a publié les critères de conception des procédures, de validation des procédures et d'indication sur les cartes afin de normaliser la mise en œuvre à l'échelle mondiale.

3. APPROCHES

3.1 La Résolution A37/11 de l'Assemblée de l'OACI prévoit la mise en œuvre, d'ici 2016, de procédures d'approche PBN avec guidage vertical, avec le système de renforcement satellitaire (SBAS) ou la navigation verticale barométrique (baro-VNAV) ou, là où le guidage vertical n'est pas disponible, avec guidage latéral seulement pour la plupart des extrémités de pistes aux instruments.

3.2 Par suite de cette résolution, les approches PBN, bon nombre d'entre elles avec guidage vertical, sont publiées de plus en plus fréquemment partout dans le monde (Figure 1). Des approches AR, plus exigeantes, ont été élaborées à plusieurs endroits où le relief limite l'accès à l'aérodrome. Cependant, même si certains États arriveront à mettre en application la Résolution A37/11 d'ici 2016, le taux observé de mise en œuvre des approches PBN RNP dans le monde montre que cet objectif ne sera pas atteint à l'échelle mondiale. Les motifs de ce retard sont expliqués au § 6 et l'OACI doit continuer à encourager les États à mettre en œuvre les approches RNP et à apporter le soutien nécessaire.

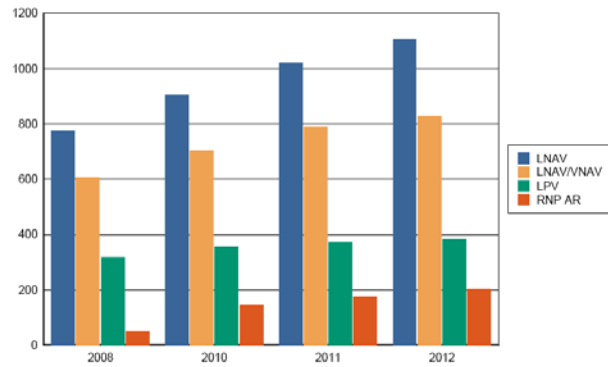


Figure 1. Mise en œuvre mondiale des approches PBN sur des pistes internationales

4. PROCÉDURES DE RÉGION TERMINALE

4.1 Les SID et les STAR RNAV 1 ou RNP 1 sont maintenant appliqués dans bon nombre de grands aéroports et, dans de nombreux cas, une conception judicieuse a permis de raccourcir les routes et de réduire les incidences sur l'environnement (Figure 2), ce qui s'est traduit par d'importantes économies. C'est notamment le cas lorsque l'espace aérien est conçu pour prendre en charge les opérations en descente continue (CDO) et les opérations en montée continue (CCO). L'OACI a publié il y a peu de temps des manuels sur les CDO et CCO, qui contiennent des éléments indicatifs sur la conception, la mise en œuvre et la conduite d'arrivées et de départs respectueux de l'environnement. La combinaison des CDO et des CCO permet de maximiser de façon sûre l'efficacité des opérations en région terminale tout en réduisant considérablement les incidences sur l'environnement. Pour que ces procédures puissent être pleinement mises en œuvre, les outils et les techniques ATM doivent être actualisés de manière à assurer la régularité des flux d'arrivée et de départ et un séquençement adéquat.

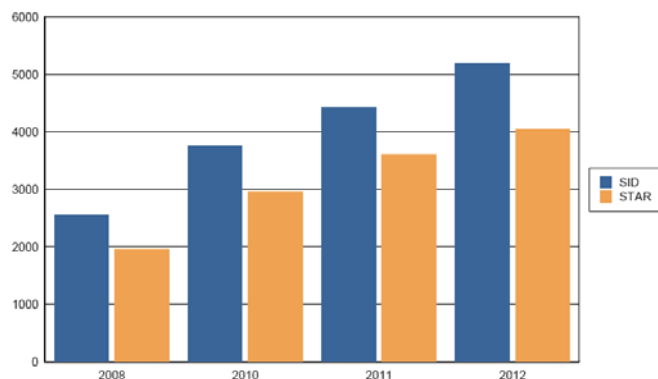


Figure 2. Mise en œuvre mondiale des SID et des STAR PBN

5. PLANS POUR L'AVENIR

5.1 Le concept de PBN est actuellement élargi pour inclure trois nouvelles applications de navigation, dont deux ont des incidences sur les opérations en région terminale et les opérations d'approche :

- a) la RNP avancée (ARNP) attribuera une seule qualification d'aéronef pour toutes les applications de région terminale. Avec le temps, cette simplification devrait réduire les coûts pour les exploitants et améliorer la compréhension entre pilotes et contrôleurs. La phase I de l'ARNP exige la RNP 1 dans toutes les phases des opérations en région terminale et la RNP 0.3 en approche finale. Elle exige aussi que tous les aéronefs soient dotés de la fonction d'arc de rayon constant jusqu'à un repère (RF), ce qui permet d'améliorer la prévisibilité de la trajectoire et de réduire l'espacement des routes. La phase II de l'ARNP introduira « l'extensibilité », la souplesse de la précision de navigation requise améliorant l'accès aux environnements riches en obstacles, permettant de meilleures conceptions qui réduiront l'empreinte de bruit et assurant un meilleur soutien aux approches parallèles et aux opérations de départ. Tous les aéronefs qualifiés pour la phase II de l'ARNP satisferont aussi à toutes les exigences de la phase I ;
- b) la RNP 0,3 permettra de réduire les incidences des opérations d'hélicoptères sur l'utilisation de l'espace aérien et d'améliorer l'accès pour les arrivées et les départs.

5.2 Le développement futur de la PBN comprendra les départs RNP AR ainsi que les exigences de la phase III de l'ARNP, notamment le contrôle de l'heure d'arrivée en espace aérien de région terminale, l'amélioration des opérations de navigation verticale (VNAV) et l'amélioration des performances de navigation pendant l'exécution des procédures d'attente.

6. QUESTIONS EN SUSPENS

6.1 La mise en œuvre des applications PBN requiert la participation d'un large éventail de spécialistes, notamment des concepteurs de l'espace aérien, concepteurs de procédures, réglementeurs, cartographes, agents techniques d'exploitation, contrôleurs de la circulation aérienne et pilotes. Le plus grand défi jusqu'à présent est de faire en sorte que le concept de PBN et sa mise en œuvre soient compris de la même manière partout dans le monde. Il faut donc offrir des activités de formation et de sensibilisation à l'échelle mondiale, c'est-à-dire élaborer des éléments d'orientation et mettre sur pied des ateliers, des symposiums, des malettes pédagogiques et des cours pour s'assurer que les spécifications et les normes seront parfaitement comprises et adéquatement appliquées. La demande en activités de formation et de sensibilisation ne commencera à diminuer que quelques années après que la PBN sera devenue la norme de navigation. L'introduction de nouvelles applications de navigation signifie aussi que les normes, éléments d'orientation et malettes pédagogiques devront être constamment actualisées et améliorées.

6.2 Au fur et à mesure que la PBN deviendra la norme d'exploitation et remplacera la navigation classique, les procédures PBN suivies par l'équipage et l'ATC deviendront les procédures d'exploitation standard et les besoins en formation seront comblés dans le cadre des programmes de formation initiale, des qualifications de type et des programmes de formation continue. Cette évolution prendra du temps et la période de transition continuera à présenter des défis auxquels il faudra répondre. Malgré le programme d'ateliers et les visites d'équipes spéciales déjà réalisés, la nécessité d'organiser des activités de formation et de sensibilisation demeure pressante.

6.3 Plusieurs États n'ont pas les compétences nécessaires dans de nombreux domaines spécialisés de la PBN et un programme complet de soutien, géré par les bureaux régionaux de l'OACI, est un préalable essentiel au succès de la mise en œuvre de la PBN.

6.4 Malgré les éléments d'orientation déjà publiés dans le Doc 9613, il semble que le processus d'approbation opérationnelle de la PBN ne soit pas complètement compris dans de nombreux États et la reconnaissance des approbations étrangères n'est pas aussi répandue que prévu. D'autres éléments d'orientation ont été incorporés dans la dernière version du Doc 9163, un manuel d'approbation opérationnelle a été élaboré et l'OACI a mis sur pied un bref cours à l'intention des régulateurs, complété par un ensemble de cours de formation assistée par ordinateur. Une coordination plus étroite entre les États ainsi que l'engagement des États dont le secteur aéronautique est important à harmoniser les procédures d'approbation contribueront à résoudre cette question.

6.5 Il faut continuer à appuyer activement l'élaboration de normes pour les applications avancées de la PBN. L'élaboration de nombreux critères de conception pour les applications fondées sur les nouvelles spécifications de navigation sera bientôt achevée mais il reste encore du travail à faire dans les domaines de la conception RNP AR, de l'espacement des routes, des cartes PBN, des procédures ATC, de la séparation du trafic, de l'approbation opérationnelle et de la publication des données aéronautiques. Afin de maximiser les avantages, il faudra aussi réexaminer et modifier les critères existants au fur et à mesure que les nouvelles fonctionnalités seront déployées et qu'on tirera des leçons de l'expérience acquise. Les critères d'espacement des routes et de séparation des aéronefs en particulier devront être complètement réévalués à mesure que les données sur le maintien de la trajectoire deviendront disponibles, que les systèmes de communication, navigation et surveillance/gestion du trafic aérien (CNS/ATM) se perfectionneront et que les concepts d'exploitation de l'ATC intégreront ces changements technologiques. Ces mesures devraient aussi permettre d'apporter des éclaircissements sur l'utilisation de la PBN pour la séparation stratégique des SID et des STAR ainsi que pour les approches et départs sur pistes parallèles étroitement espacées.

6.6 Les futures mises en œuvre de la PBN en espace aérien de région terminale reposeront aussi sur des communications améliorées et plus étroitement intégrées (utilisation de la liaison de données pour la position et l'intention de l'aéronef, le vent et température actuelles, les demandes de trajectoire et d'autorisations ATC), la surveillance (ADS) et des outils de soutien (dans le contrôle d'approche/centre de contrôle régional, le poste de pilotage et l'exploitation aérienne). La PBN sera un des éléments clés des futures opérations en région terminale envisagées par un programme stable de modernisation. Il faudra donc une coordination étroite et constante entre les bureaux des projets et les concepteurs des normes, et mettre au point des outils ATC et de gestion des vols pour mieux tirer parti des avantages de la PBN. La recherche et le développement doivent être activement appuyés par la communauté mondiale. L'élaboration de systèmes complexes signifie qu'on fera de plus en plus appel à l'automatisation, au GNSS et aux liaisons de données. Pour que cette initiative soit couronnée de succès, les interfaces entre les différents systèmes doivent être normalisées et les concepts opérationnels doivent totalement tenir compte des forces et des faiblesses des diverses composantes. La PBN est un des principaux éléments du système et il est indispensable qu'elle-même et ses applications soient correctement intégrées dans un plan plus large. Le concept d'ASBU est un outil de gestion de très haut niveau pour veiller à ce que les composantes soient convenablement assorties. Il faut cependant porter une attention suivie aux détails et, au besoin, s'engager à long terme dans la réalisation de cette initiative si on veut en tirer des avantages à l'avenir.

7. CONCLUSION

7.1 La Conférence est invitée à convenir des recommandations suivantes :

Recommandation 2/x — Navigation fondée sur les performances (PBN) pour la mise en œuvre des opérations en région terminale et les opérations d’approche

Étant donné que la PBN est la priorité absolue de l’OACI en matière de navigation aérienne et vu les avantages éventuels de la capacité supplémentaire qu’elle permet de créer, il est recommandé :

- a) que les États soient, sans tarder, instamment priés de mettre en œuvre la PBN pour les opérations en région terminale et les opérations d’approche ;
- b) qu’étant donné la nécessité d’assurer l’efficacité de la mise en œuvre de la PBN, les États adoptent des procédures efficaces d’approbation des opérations et appuient la reconnaissance mutuelle des approbations d’autres États ;
- c) qu’étant donné les avantages que présentent l’amélioration de la sécurité, la réduction des coûts d’exploitation et la réduction des incidences sur l’environnement, toutes les parties prenantes s’efforcent de travailler en étroite coordination afin d’assurer le succès de la mise en œuvre de la PBN dans le monde entier ;
- d) que les États, les organisations internationales et l’industrie assurent une coordination à tous les niveaux pour accélérer la mise en œuvre de la PBN ;
- e) que l’OACI, en coordination avec ses partenaires, continue à travailler pour aider les États à mettre en œuvre la PBN et à élaborer des dispositions pour l’utilisation avancée de la PBN.

Recommandation 2/x — Dispositions, éléments d’orientation et matériel de formation pour la navigation fondée sur les performances (PBN)

Il est recommandé que les États, les organisations internationales et l’industrie, continuent à fournir des ressources pour aider l’OACI à élaborer des dispositions, des éléments d’orientation et du matériel de formation pour la mise en œuvre de la PBN.