

Plan National de mise en œuvre de la
Navigation fondée sur les Performances (PBN)
République Démocratique du Congo

Version 1.1

Avril 2016

A propos du Plan

Besoin pour la navigation fondée sur les performances (PBN)

- 1.1 La Résolution A36-23 de l'Assemblée de l'OACI demande à chaque Etat d'élaborer un plan national de mise en œuvre de la PBN en décembre 2009. Le présent modèle a été élaboré par le programme PBN de l'OACI comme un exemple pour être utilisé par les Etats lors de l'élaboration de leurs propres plans. Ce n'est qu'un exemple des éléments qu'un "Plan National de mise en œuvre de la PBN" établi dans l'esprit de la résolution devrait inclure. Les Etats sont encouragés à adapter leurs plans afin qu'ils répondent à leurs besoins. Cela signifie que le "Plan de mise en œuvre de la PBN" n'est pas un document isolé, et qu'il peut faire partie d'un plan plus général pour le développement de l'aviation dans l'Etat. Seul l'Etat peut en décider. Il faudrait noter que si l'Etat n'a pas encore répondu à ses obligations concernant la conversion au système de coordonnées WGS-84, cela devrait être inclus dans le plan dans la mesure où toutes les opérations RNAV et RNP sont conduites par référence aux coordonnées WGS-84.

Pourquoi a-t-on besoin d'un plan de mise en œuvre ou d'une feuille de route pour la PBN?

- 1.2 Avec la mise en œuvre du RVSM réalisée ou prochaine dans la plupart des Etats du monde, le principal outil d'optimisation de la structure de l'espace aérien est la mise en œuvre de la navigation fondée sur les performances (PBN), qui traitera des conditions requises pour l'utilisation des capacités RNAV et RNP par une partie significative des usagers de l'espace aérien dans la Région et les Etats.
- 1.3 La planification actuelle effectuée par les groupes régionaux de planification et de mise en œuvre est basée sur les plans régionaux de navigation aérienne et CNS/ATM. Actuellement, ces plans sont essentiellement constitués de tableaux qui ne contiennent pas les détails nécessaires pour mettre en œuvre chacun des éléments CNS et ATM. C'est pourquoi les Régions auront à élaborer des plans régionaux PBN régionaux. De façon corollaire, l'étape suivante consiste à élaborer des plans nationaux qui mettent œuvre les plans régionaux au niveau des Etats et traitent de la mise en œuvre de la stratégie PBN au niveau national.
- 1.4 Compte tenu du besoin d'une planification détaillée de la navigation aérienne, il a été jugé nécessaire de demander à chaque Etat de préparer un plan national de mise en œuvre de la PBN, pour fournir des lignes directrices au(x) fournisseur(s) local(locaux) des services de la navigation aérienne, aux exploitants et utilisateurs de l'espace aérien, à l'agence de régulation ainsi qu'aux exploitants étrangers qui effectuent ou planifient des opérations dans l'Etat. Ces lignes directrices devraient traiter de l'évolution planifiée de la navigation comme un des éléments clés appuyant la gestion du trafic aérien, et décrire les applications RNAV et RNP qui pourraient être mises en œuvre au moins à court et moyen termes dans l'Etat.

Quels sont les objectifs d'un plan ou d'une feuille de route pour la mise en œuvre de la PBN?

- 1.5 Le plan de mise en œuvre de la PBN devrait satisfaire les objectifs stratégiques ci-après:
 - a) Fournir une stratégie de haut niveau pour l'évolution des applications de navigation à mettre en œuvre dans l'Etat à court terme (2008-2012) et à moyen terme (2013-2016). Cette stratégie est basée sur les concepts de la PBN, la navigation de surface (RNAV) et la qualité de navigation requise (RNP), qui s'appliqueront aux opérations des aéronefs faisant appel aux approches aux instruments, aux routes normalisées de départ (SID), aux routes normalisées d'arrivée (STAR), et aux routes ATS océaniques ou dans des espaces aériens continentaux éloignés conformément aux objectifs de mise en œuvre contenus dans la résolution de l'Assemblée;
 - b) S'assurer que la mise en œuvre de la composante navigation du système CNS/ATM est basée sur des objectifs opérationnels clairement établis;



- c) Eviter d'imposer de façon indue l'obligation d'emport de plusieurs équipements à bord des aéronefs ou d'installer plusieurs systèmes au sol;
- d) Eviter le besoin de plusieurs approbations - de navigabilité et opérationnelles – pour les opérations intra- et interrégionales;
- e) Empêcher que les intérêts commerciaux prédominent sur les besoins opérationnels ATM, en engendrant des coûts indus pour l'Etat et les usagers de l'espace aérien.

Quel est l'objet d'un plan ou d'une feuille de route pour la mise en œuvre de la PBN?

1.6 Le plan de mise en œuvre de la PBN devra être élaboré par l'Etat en coordination avec toutes les parties concernées et a pour objet d'assister les principales parties prenantes de la communauté aéronautique dans la planification d'une transition graduelle vers les concepts RNAV et RNP. Les principales parties prenantes de la communauté aéronautique devant tirer parti de cette feuille de route et devraient par conséquent être associées à son processus d'élaboration sont:

- les exploitants et usagers de l'espace aérien
- les fournisseurs des services de navigation aérienne
- les agences de régulation
- les organisations nationales et internationales

1.7 L'objet du plan de mise en œuvre de la PBN est d'assister les principales parties prenantes de la communauté aéronautique dans la planification de la transition future et leurs stratégies d'investissement. Par exemple, les compagnies aériennes et les exploitants peuvent utiliser cette feuille de route pour planifier leurs futurs équipements et les investissements en termes de capacité de navigation supplémentaires; les fournisseurs des services de navigation aérienne peuvent planifier une évolution graduelle de l'infrastructure au sol. Les agences de régulation pourront anticiper et planifier les futurs critères ainsi que la future charge de travail réglementaire et les besoins de formation connexes pour leurs personnels.

Quels sont les principes à appliquer au plan ou à la feuille de route pour la mise en œuvre de la PBN?

1.8 La mise en œuvre de la PBN dans un Etat devrait être basée sur les principes suivants:

- a) Continuer d'appliquer les procédures de navigation aérienne conventionnelles pendant la période de transition, afin de garantir leur disponibilité pour les usagers qui ne sont pas équipés RNAV et/ou RNP;
- b) Elaborer des concepts d'espace aérien utilisant des outils de modélisation de l'espace aérien ou des simulations en temps réel ou accéléré, qui identifient les applications de navigation compatibles avec ces concepts d'espace aérien;
- c) Conduire des analyses coûts-avantages pour justifier la mise en œuvre des concepts RNAV et/ou RNP dans chaque espace aérien particulier;
- d) Conduire des évaluations pré-et post-mise en œuvre pour assurer l'application et le maintien des niveaux de sécurité établis.
- e) Eviter tout conflit avec le plan régional de mise en œuvre.



Table des matières

1. Introduction	6
2. Contexte	6
3. Navigation fondee sur les performances (PBN)	7
3.1. Etat actuel de la RNAV en RDC.....	7
3.2 Avantages de la PBN et harmonisation mondiale.....	8
3.3 Parties prenantes	9
4. Defis.....	9
4.1 Demandes croissantes	10
4.1.1 En route	10
4.1.1.1 Espace oceanique et continental eloigne	10
4.1.1.2 Espace continental.....	10
4.1.2 regions terminales (Departs et Arrivees).....	100
4.1.3 Approche	10
4.2 Efficacité des operations	10
4.2.1 En route	10
4.2.1.1 Espace oceanique et continental éloigné	100
4.2.1.2 Espace continental.....	10
4.2.2 Regions terminales.....	100
4.2.3 Approche	11
4.3 Environnement.....	12
5. Strategie de mise en oeuvre.....	13
5.2 Strategie a court terme (2008-2012)	134
5.2.1 En route	14
5.2.1.1 Espace oceanique et continental eloigne	14
5.2.1.2 Espace continental.....	14
5.2.2 Regions terminales (Departs et Arrivees).....	14
5.2.3 Approche	145
5.2.4 Operations des helicopteres (A developper).....	15
5.2.5 Resume de la strategie a court terme.....	15




5.3 Strategie à moyen terme (2013-2016).....	16
5.3.1 En route	16
5.3.1.1 Espace océanique et continental éloigné	16
5.3.1.2 Espace continental.....	16
5.3.2 Regions terminales (Départs et Arrivées).....	17
5.3.3 Approche	17
5.3.4 Operations des helicopteres (A developper).....	18
5.3.5 Resume de la strategie a moyen terme	18
5.4 Strategie a long terme (2017 et au-dela)	18
5.4.1 Strategies cles a long terme (2017 et au-dela)	18
5.4.2 Resumé des strategies clés à long terme (2017 et au-dela).....	20
5.4.3 Domaines de recherche clés.....	21
Glossaire	23
Appendice A – Calendrier de mise en œuvre en espace aerien oceanique ou continental eloigne par zone ou paire de villes.....	25
Appendice B – calendrier de mise en œuvre pour l’espace aerien continental en route par zone ou par paire de villes.....	26
Appendice C – Calendrier de mise en route en region termiale et en approche par aerodrome....	27
Appendice D – Calendrier de mise en œuvre pour les operations des helicopteres en region terminale et en approche par lieu d’atterrissage	28




Introduction

1.1 La Feuille de Route de la Région AFI pour la navigation fondée sur les performances (PBN) fournit des indications détaillées sur le cadre dans lequel le concept PBN de l'OACI sera mis en œuvre dans la Région dans un futur prévisible. La Feuille de Route PBN de la Région AFI est basée sur les éléments indicatifs du Doc 9613 et des normes et pratiques recommandées pertinentes de l'OACI. Les premiers motifs de ce plan sont de maintenir et accroître la sécurité, la demande et la capacité du trafic aérien, ainsi que les services et la technologie en consultation avec les parties prenantes. La Feuille de Route de la Région AFI appuie aussi l'interopérabilité nationale et internationale ainsi que l'harmonisation mondiale.

Contexte

1.2 La croissance continue de l'aviation se traduit par une demande croissante sur la capacité de l'espace aérien et met en exergue le besoin d'optimiser l'utilisation de l'espace aérien disponible.

1.3 La croissance du transport aérien régulier et de l'aviation générale devra se traduire par une augmentation des trajets point-a-point et directs. L'augmentation du coût du carburant constitue aussi un défi pour tous les domaines de la communauté aéronautique. Cette croissance prévue du trafic aérien et de la complexité du système de transport aérien pourrait avoir pour conséquences des retards de vols, des perturbations de programmes, des nœuds de trafic, une exploitation des vols inefficace, et des inconvénients aux passagers, particulièrement lorsque des conditions météorologiques non prévues et d'autres facteurs imposent des contraintes de capacité aux aéroports. Sans amélioration de l'efficacité et de la productivité du système, la communauté aéronautique et le coût des opérations continueront d'augmenter. Les mises à niveau du système de transport aérien auront un impact sur les capacités actuelles et à moyen terme, tout en jetant les bases pour traiter les futurs besoins des acteurs de la communauté aéronautique. Les gains d'efficacité au niveau de l'espace aérien et des procédures obtenus grâce à la mise en œuvre des concepts PBN peuvent partiellement atténuer l'ampleur des circonstances invoquées.

1.4 En établissant les besoins pour les applications de navigation sur des routes spécifiques ou à l'intérieur d'un espace aérien donné, il est nécessaire de définir ces besoins d'une manière claire et concise. Cela permettra de s'assurer que les membres d'équipage et les contrôleurs de la circulation aérienne soient au courant des capacités de navigation de surface (RNAV) à bord et que la qualité du système RNAV soit adaptée aux besoins spécifiques de l'espace aérien.

1.5 La première utilisation des systèmes RNAV est apparue de la même manière pour les routes et les procédures utilisant les aides conventionnelles au sol. Un système RNAV spécifique a été identifié et sa performance évaluée en combinant l'analyse et la vérification en vol. Pour les opérations domestiques, les systèmes initiaux utilisaient le VOR et le DME pour estimer leur position, tandis que pour les opérations océaniques, les systèmes de navigation inertiels (INS) étaient employés.

1.6 Ces systèmes alors nouveaux étaient ainsi déployés, évalués et certifiés. L'espace aérien et les critères de franchissement d'obstacle étaient définis sur la base des performances des équipements disponibles. Les spécifications des besoins s'appuyaient sur les capacités disponibles et, dans certains cas de mise en œuvre, il était nécessaire d'identifier des modèles d'équipements qui pouvaient être exploités dans l'espace aérien concerné.

1.7 La prescription de telles spécifications induit des retards dans l'introduction de nouvelles capacités du système RNAV et des coûts élevés pour maintenir la certification appropriée. Pour éviter cette méthode prescriptive, le concept PBN introduit une méthode alternative pour définir les besoins d'équipement



en spécifiant les besoins de performance. C'est ce qu'on appelle la navigation fondée sur les performances (PBN).

Navigation fondée sur les performances

La navigation fondée sur les performances (PBN) est un concept qui recouvre la navigation de surface (RNAV) et la qualité de navigation requise (RNP) et révisé le concept actuel de RNP. La navigation fondée sur les performances est de plus en plus vue comme étant la solution la plus pratique pour réguler le domaine en expansion des systèmes de navigation.

Sous l'approche traditionnelle, chaque nouvelle technologie est associée à une gamme de critères spécifiques pour le franchissement d'obstacle, la séparation entre aéronefs, les aspects opérationnels (par exemple procédures d'arrivée et d'approche), formation opérationnelle des membres de l'équipage de conduite et des contrôleurs de la circulation aérienne. Toutefois, cette approche orientée vers le système impose des efforts et des coûts inertiels aux Etats, aux compagnies aériennes et aux fournisseurs des services de navigation aérienne (ANSP)

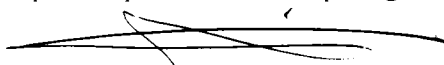
La navigation fondée sur les performances élimine le besoin d'investissements redondants en élaborant des critères, en modifications opérationnelles et en formation. Au lieu de développer une exploitation autour d'un système particulier, sous la navigation fondée sur les performances, l'exploitation est définie en fonction des objectifs opérationnels, et les systèmes disponibles sont alors évalués pour déterminer la mesure dans laquelle ils peuvent appuyer l'exploitation.

L'avantage de cette approche est qu'elle permet des approbations opérationnelles claires et normalisées qui favorisent des trajectoires de vol harmonisées et prédictibles se traduisant par une utilisation plus efficace des capacités des aéronefs, ainsi qu'une amélioration de la sécurité, une plus grande capacité de l'espace aérien, de plus grandes économies de carburant, et la résolution des questions environnementales.

Le concept PBN spécifie les critères de performance du système RNAV en termes de précision, intégrité, disponibilité, continuité et fonctionnalité requises pour l'exploitation envisagée dans le contexte d'un concept d'espace aérien particulier. Le concept PBN représente un basculement de la navigation fondée sur les capteurs de navigation vers la navigation fondée sur les performances. Les critères de performance sont identifiés par des spécifications de navigation, lesquelles identifient aussi le choix des capteurs de navigation de navigation et des équipements devant être utilisés pour satisfaire les critères de performance. Ces spécifications de navigation sont définies à un niveau de détail suffisant pour faciliter l'harmonisation mondiale en fournissant des éléments indicatifs pour la mise en œuvre par les Etats et les exploitants.

Avec la PBN, des besoins de navigation spécifiques sont définis en se fondant sur des besoins opérationnels. Les exploitants sont alors en mesure d'évaluer différentes options selon les technologies et les services de navigation disponibles qui pourraient permettre de répondre à ces besoins. La solution à retenir par l'exploitant devrait être celle qui lui est la plus efficace économiquement parlant, et non une solution qui lui est imposée comme faisant partie des besoins opérationnels. Les technologies peuvent évoluer dans le temps sans nécessiter une révision de l'exploitation elle-même, tant que la performance recherchée est fournie par le système RNAV. Dans le cadre des travaux futurs de l'OACI, d'autres moyens de répondre aux critères de spécifications de navigation seront certainement évalués et pourront être inclus dans les spécifications de navigation applicables, selon les besoins.

Le concept de navigation fondée sur les performances (PBN) de l'OACI a pour but d'assurer une standardisation mondiale des spécifications RNAV et RNP et de limiter la prolifération des spécifications de navigation utilisées à travers le monde. C'est un nouveau concept fondé sur l'utilisation des systèmes de navigation de surface (RNAV), qui marque nettement le passage d'un énoncé restreint de la précision de



navigation requise vers des énoncés beaucoup plus élargis en termes de précision, intégrité, continuité et disponibilité, y compris une description de la manière de réaliser ces performances en termes de critères pour les aéronefs et les équipages.

3.1. Etat actuel de la RNAV en RDC

3.1.1 RNAV, routes ATS, procédures de départ, d'arrivée et d'approche

- Routes ATS inférieures :50
- Routes ATS supérieures : 27
- Routes RNAV : 5 (UM998, UM731, UM214, UM215, UM216)
- 10 Aéroports avec procédures GNSS
- NPA RNAV (GNSS) : 19 sur 19 QFU sauf pour QFU17 à Bukavu dont la pente était trop élevée.
- 62 SIDs RNP1 sur 20 QFU
- 72 STAR RNP1 sur 19 QFU

3.1.2 Equipement des aéronefs

La liste des aéronefs ainsi que de leurs équipements seront fournis dans la prochaine édition.

3.2 Avantages de la PBN et harmonisation mondiale

La PBN offre un certain nombre d'avantages par rapport à la méthode basée sur le capteur de navigation pour élaborer les critères d'espace aérien et de franchissement d'obstacle. Notamment, la PBN:

- a) Réduit le besoin de maintenir des routes et des procédures basées sur les capteurs de navigation, ainsi que les coûts connexes. Par exemple, le déplacement d'une installation VOR au sol peut avoir un impact sur des douzaines de procédures, étant donné que ladite installation VOR peut être utilisée pour des routes, des approches VOR, ou comme faisant partie de procédures d'approche interrompue, etc. De nouvelles procédures basées sur le capteur de navigation auront tendance à augmenter les coûts, et la croissance rapide des systèmes de navigation disponibles risquerait bientôt de rendre ces coûts prohibitifs.
- b) Eviter le besoin de développer une exploitation spécifique au capteur de navigation pour chaque évolution des systèmes de navigation aérienne, qui pourrait engendrer des coûts prohibitifs. Il est prévu que l'expansion des services de navigation par satellite continuera à entretenir divers systèmes RNAV embarqués sur différents aéronefs. L'équipement GNSS d'origine est en train d'évoluer à cause des systèmes de renforcement SBAS, GBAS et GRAS, tandis que l'introduction de Galileo et la modernisation du GPS et de GLONASS améliorera plus encore les performances. L'intégration du GNSS et des systèmes inertiels se développe de plus en plus.
- c) Permet une utilisation plus efficace de l'espace aérien (emplacement des routes, économie de carburant, atténuation du bruit).
- d) Clarifie les conditions d'utilisation des systèmes RNAV.
- e) Facilite le processus d'approbation opérationnelle pour les exploitants en fournissant un ensemble réduit de spécifications de navigation d'application mondiale.

Les spécifications RNAV et RNP permettent une conception plus efficace de l'espace aérien et des procédures, ce qui se traduit par l'amélioration de la sécurité, l'accès, la capacité, la prédictibilité, l'efficacité opérationnelle et des effets environnementaux. En particulier, la RNAV et la RNP peuvent:



- a) Renforcer la sécurité en utilisant des procédures d'approche en trois dimensions (3D) avec un guidage de la trajectoire vers la piste, ce qui réduit le risque d'impact avec le terrain sans perte de contrôle.
- b) Améliorer l'accès aux aéroports et à l'espace aérien en tout temps, et la possibilité de satisfaire les contraintes d'environnement et de franchissement d'obstacles.
- c) Améliorer la fiabilité et réduire les retards grâce à une définition plus précise des procédures en espace terminal avec des routes parallèles et des couloirs d'espace aérien optimisés du point de vue de l'environnement. Les systèmes de gestion des vols (FMS) se chargeront alors de réaliser les économies de temps et d'argent en gérant de manière plus efficace les profils de montée, de descente et les performances des moteurs.
- d) Améliorer l'efficacité et la souplesse en permettant de plus en plus aux exploitants d'utiliser des trajectoires de vol préférentielles dans tout l'espace aérien et à toutes les altitudes de vol. Ce qui sera particulièrement utile pour le maintien de l'intégrité des programmes de vol en cas de phénomènes météorologiques convectifs.
- e) Réduire la charge de travail et améliorer la productivité des contrôleurs de la circulation aérienne.

La navigation fondée sur les performances facilitera les améliorations opérationnelles voulues en tirant parti des capacités actuelles et en évolution des aéronefs à court terme qui pourra être exploitées pour traiter les besoins futurs des intervenants et des fournisseurs de services aéronautiques.

3.3 Parties prenantes

La coordination au sein de la communauté aéronautique est critique, notamment à travers des forums communs. Elle permettra aux acteurs aéronautiques de comprendre les objectifs opérationnels, spécifier les besoins, et considérer les stratégies d'investissements futurs. En retour, cela permettra aux acteurs aéronautiques de se concentrer sur l'efficacité future et les besoins en capacité, tout en maintenant ou en améliorant la sécurité des opérations aériennes en tirant parti des avancées en matière de capacités de navigation embarquées. La RNAV et la RNP ont atteint un degré suffisant de maturité et de définition à inclure dans des plans et des stratégies clés, telle que la présente Feuille de Route de la Région AFI sur la PBN.

Les exploitants de l'espace aérien, les fournisseurs des services de la circulation aérienne, les régulateurs et les organisations de normalisation sont parmi les bénéficiaires des concepts définis dans la Feuille de Route de la Région AFI sur la PBN. Etant donné qu'elle est dérivée des besoins de l'industrie, les compagnies aériennes et les exploitants peuvent utiliser la Feuille de Route de la Région AFI sur la PBN pour planifier les futurs équipements et capacités d'investissement. De même, les fournisseurs des services de la circulation aérienne peuvent déterminer les besoins futurs en matière d'automatisation des systèmes, et moderniser l'infrastructure au sol avec plus de souplesse. Enfin, les régulateurs et les organisations de normalisation peuvent anticiper et définir les critères habilitants requis pour la mise en œuvre.

La Feuille de Route de la Région AFI sur la PBN appuie aussi d'autres processus de planification des autorités de l'aviation civile et gouvernementale, travaillant sur plusieurs fronts pour traiter les besoins de la communauté aéronautique. Cette Feuille de Route est un travail continu et sera amendé par le biais d'une collaboration entre les Etats de la Région AFI, les efforts de l'industrie et les consultations, en établissant une stratégie conjointe de la communauté aéronautique, des gouvernements et de l'industrie pour la mise en œuvre de la navigation fondée sur les performances. Des initiatives critiques du point de vue stratégique sont requises pour s'adapter à la croissance et à la complexité qui sont prévues au cours des deux prochaines décennies. Ces stratégies visent cinq éléments clés:



- a) Accélérer l'élaboration des critères et des normes relatifs la navigation fondées sur les performances.
- b) Introduire les améliorations de l'espace aérien et des procédures à court terme.
- c) Procurer les avantages aux exploitants ayant investi dans les capacités existantes et futures.
- d) Etablir les dates-cibles pour l'introduction des exigences de navigation pour des procédures et des espaces aériens choisis, étant entendu que toute exigence devra être soutenue par des avantages par rapport aux coûts.
- e) Définir de nouveaux concepts et applications de la navigation fondée sur les performances pour le moyen terme et le long terme et développer une synergie et une intégration entre les autres capacités en vue de réaliser les objectifs PBN de la Région AFI.

4. Défis

4.1 Demandes croissantes

Les statistiques des mouvements, passagers et fret pour la période allant de 2004 à 2008 sont repris en annexe. Des projections des demandes peuvent être fournies au besoin dans les versions ultérieures.

4.1.1 En route

4.1.1.1 Espace aérien continental océanique et éloigné

Sans objet

4.1.1.2 Espace continental

4.1.2 Régions terminales (Départs et Arrivées)

A développer ultérieurement.

4.1.3 Approche

A développer ultérieurement.

4.2 Efficacité des opérations

4.2.1 En route

4.2.1.1 Espace aérien océanique et continental éloigné

Sans objet

4.2.1.2 Espace aérien continental

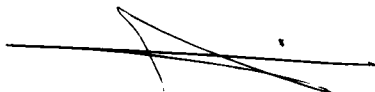
A court terme, la RDC continue à examiner les routes conventionnelles et RNAV pour passer à la RNAV5 de la PBN ou à la RNAV2/1 là où cela est opérationnellement justifié.

Plus tard, les 5 Routes RNAV 10 pourront passer à la RNAV 5 selon la feuille de route. La RNAV2/1 sera mis en œuvre après l'acquisition des moyens de surveillance.

4.2.2 Régions terminales

La RNAV réduit les conflits entre les courants de trafic en consolidant les trajectoires de vol. Les SID et STAR RNAV-1/RNP-1 de base améliorent la sécurité, la capacité, et l'efficacité des vols. Elle réduit aussi les erreurs de communication.

La RDC continuera de planifier, élaborer et mettre en œuvre des SIDs et STAR RNP-1 parce que la couverture en surveillance n'existe pas encore. Voici les Principaux Aéroports concernés : Kinshasa Ndjii, Lubumbashi, Kisangani Bangoka, Goma, Mbuji Mayi, Kananga, Mbandaka, Bukavu, Bunia, Kalimie, Gemena,



Gbadolite.

La RNAV-1 sera mise en œuvre dans l'espace aérien la ou une couverture suffisante en surveillance est assurée, et la RNP-1 de base la ou une telle couverture n'existe pas.

La ou cela est opérationnellement faisable, la RDC va élaborer des concepts opérationnels et des critères pour les descentes continues à l'arrivée (CDA) basées sur le guidage vertical fourni par le système de gestion des vol (FMS) et pour assurer le contrôle en utilisant l'heure d'arrivée en se fondant sur les procédures RNAV et RNP. Cela pourrait réduire la charge de travail des pilotes et des contrôleurs, et accroître les économies de carburant.

4.2.3 Approche

- Assurer une cohésion efficace de structure de la TMA et en-route.
- Croissance des opérations dans un environnement avec une seule piste.
- Réduction de la charge de travail du contrôleur
- Trajectoires contrôlées (Départs et arrivées)

La RDC prévoit la mise en application de la RNP APCH sur le plus grand nombre possible d'aérodromes, notamment à Kinshasa Ndjii, Lubumbashi, Kisangani Bangoka, Goma, Mbuji Mayi, Kananga, Mbandaka, Bukavu, Bunia, Kalimie, Gemena, Gbadolite.

La RDC, pour faciliter la transition, maintiendra les procédures d'approche conventionnelles et des aides à la navigation conventionnelles pour les aéronefs non équipés à la PBN.

La RDC va promouvoir l'utilisation des opérations APV (Baro-VNAV ou SBAS). L'application de la RNP AR APCH sera appliquée à GOMA, BUKAVU et Matadi.

GOMA :

- Présence des obstacles (montagnes et volcan)
- Proximité du LAC générant des brouillards fréquents
- Proximité de l'aéroport de GYSENI (Rwanda) ayant presque la même orientation magnétique, etc.

BUKAVU

- Présence des obstacles (montagne)
- Proximité de l'aéroport de KAMEMBE (Rwanda)
- Pente très prononcée pour la piste 17

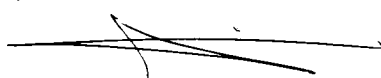
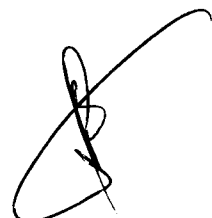
MATADI

- Eviter le prolongement de l'axe de piste qui passe au dessus d'une base militaire angolaise.

La RDC prévoit la mise en œuvre des approches RNP comprenant les approches APV sur toutes les pistes aux instruments des principaux aéroports et à toutes les pistes à vue utilisés par des aéronefs de plus de 5700kg.

Les pistes prises en compte sont les suivantes :

- 1) Kinshasa/Ndjili Rwy 24/06
- 2) Lubumbashi Rwy 25/07
- 3) Kisangani Rwy 31/13
- 4) Goma Rwy 36/18
- 5) Kananga Rwy 29/11
- 6) Kindu Rwy 36/18

- 7) Mbandaka Rwy 36/18
- 8) Bukavu Rwy 35
- 9) Kalemie Rwy 24/06
- 10) Bunia Rwy 28/10

Actuellement, la RDC a déjà mis en œuvre 19 RNP APCH sur 10 Aéroports. (Cfr liste ci-dessus). Il reste à compléter les mêmes procédures sur 9 autres aéroports. (Mbuji-Mayi RWY35/17 ; Gemena, Tshikapa, Buta, Matadi, Muanda, Isiro, Kolwezi et Gbadolite)

Objectifs de la mise en œuvre à court terme :

Année	Nombre de pistes aux instruments	Objectifs : 30% RNP APCH (Avec Baro VNAV)	Identification RWY et Aéroports ciblés
2010	27 sur 18 aéroports	30% de 27 RWY = 9	<ul style="list-style-type: none"> - Ndjili : RWY24/06 - Lubumbashi RWY 25/07 - Kisangani RWY 31/13 - Goma : RWY 36/18 - Bukavu : RWY 35
	SIDs /STARs sur 10 aéroports et 19 pistes (QFU) SIDs = 62 STARs = 72	Objectifs : 30% aéroports internationaux : RNAV-1 SID/STAR	Ndjili, Lubumbashi, Kisangani, Goma.
2012		Objectif : 50% RNP APCH (Avec Baro-VNAV) 50% de RWY=14	<ul style="list-style-type: none"> - Mbandaka : RWY 36/18 - Kindu : RWY36/18 - Kananga : RWY 29/11
		Objectif : 50% SID/STAR en RNAV-1	- Mbandaka, Kindu, Kananga
		Objectif : Révision Routes ATS et RNAV existant →RNAV-5 (PBN) ou RNAV-2/1 où cela est justifié opérationnellement.	<ul style="list-style-type: none"> - Routes en inférieur = 50 - Routes en espace supérieur = 28 - Routes RNAV 10 = 5
2016		Objectif : 100% RNP APCH (avec Baro-VNAV) <ul style="list-style-type: none"> - SID/STAR RNAV-1 à 100% aéroports internationaux, 70% aéroports domestiques. - Routes RNAV/RNP supplémentaires. 	Kalemie RWY 24/06 Bunia RWY28/10 Aéroports nécessitant au préalable la campagne WGS-84 : Mbuji-Mayi RWY35/17 ; Gemena, Tshikapa, Buta, Matadi, Muanda, Isiro et Kolwezi.

4.3 Environnement

- Accessibilité des pistes placées dans des zones montagneuses, volcaniques ou à faible visibilité.
- Utilisation des procédures anti-bruits.
- Evitement des constructions qui ont envahies les sites aéroportuaires.
- Evitement des zones à statut particulier.




5. Stratégie de mise en œuvre

Le présent plan fournit une stratégie de haut niveau pour l'évolution des capacités de navigation à mettre en œuvre en trois étapes: court terme (2008-2012), moyen terme (2013-2016), et long terme (2017 et au-delà). La stratégie repose sur deux concepts de navigation clés : la navigation de surface (RNAV) et la qualité de navigation requise (RNP). Elle comprend aussi les approches aux instruments, les opérations sur les routes normalisées de départ aux instruments (SID) et d'arrivée aux instruments (STAR) en espace terminal, ainsi que les opérations en route en espace aérien continental, océanique et éloigné. Cette section sur les initiatives à long terme discute les stratégies intégrées en matière de navigation, de communications, de surveillance et d'automatisation.

Afin d'éviter la prolifération de nouveaux standards de navigation, la RDC et d'autres acteurs de l'aviation dans la Région AFI devront communiquer tout nouveau besoin opérationnel au siège de l'OACI pour permettre leur prise en compte par le groupe d'étude sur la PBN.

Taches clés à court terme (2008-2012), moyen terme (2013-2016) et long terme (2017 et au-delà)

Les taches clés pendant la transition vers la navigation fondée sur les performances visent à:

- a) Etablir les besoins des services de navigation à long terme qui guideront les décisions concernant l'infrastructure et la spécification des besoins pour l'infrastructure du système de navigation, et assurer le financement de la gestion et la transition vers ces systèmes.
- b) Définir et adopter une politique nationale permettant de tirer des avantages supplémentaires de la RNP et de la RNAV.
- c) Identifier les problèmes opérationnels et d'intégration entre la navigation et la surveillance, les communications air-sol et les outils d'automatisation qui maximisent les avantages de la RNP.
- d) Appuyer une exploitation mixte pendant la période couverte par la feuille, en particulier en considérant les différences entre les systèmes de navigation à court terme jusqu'à ce que des normes appropriées soient élaborées et mises en œuvre.
- e) Appuyer la coordination civile-militaire et élaborer les politiques tenant compte des missions uniques et des capacités des aéronefs militaires évoluant dans l'espace aérien civil.
- f) Harmoniser l'évolution des capacités pour assurer l'interopérabilité des opérations à travers l'espace aérien.
- g) Mettre encore plus l'accent sur les facteurs humains, en particulier sur la formation et les procédures dans la mesure où l'exploitation reposera de plus en plus sur la confiance dans l'utilisation appropriée des systèmes embarqués.
- h) Faciliter et faire progresser les efforts d'analyse des questions environnementales requis pour l'élaboration des procédures RNAV et RNP.
- i) Maintenir des normes mondiales cohérentes et harmonisées pour les opérations RNAV et RNP.

5.2 Stratégie à court terme (2008-2012)

Les initiatives à court terme mettent l'accent sur les investissements à faire par les exploitants dans l'acquisition des avions actuels et celles de nouveaux avions, la navigation basée sur les satellites et l'infrastructure de navigation conventionnelle, ainsi que sur les investissements de la RDC. Les principales composantes comprennent la mise en œuvre de la RNAV à grande échelle et l'introduction de la procédure RNP en route, en espace terminal et en approche.

La stratégie à court terme se concentrera aussi l'accélération de la mise en œuvre et la prolifération des procédures RNAV et RNP. La demande de transport aérien continuant d'évoluer de manière soutenue, des nœuds de trafic se développeront et des retards continueront d'augmenter au niveau des principaux aéroports. Les procédures RNAV et RNP permettront d'y remédier. L'introduction continue des procédures RNAV et RNP ne procureront pas seulement des avantages et des économies aux exploitants, mais elle encouragera aussi l'équipement des avions.

Les fournisseurs de services de navigation aérienne doivent de toute urgence s'adapter aux nouvelles procédures de plan de vol en vue des opérations PBN, notamment en ce qui concerne les champs 10 et 18.

Les exploitants auront besoin de planifier l'obtention des approbations opérationnelles pour les spécifications de navigation prévues pendant cette période. Les exploitants examineront aussi les plans de mise en œuvre de la PBN dans les autres régions pour déterminer si des approbations opérationnelles supplémentaires sont nécessaires.

5.2.1 En route

5.2.1.1 Opérations en espace océanique et continental éloigné

Afin de promouvoir l'harmonisation mondiale, la RDC continue de travailler étroitement avec ses partenaires internationaux pour la mise en œuvre en 2010 de la RNAV-10 et de la RNP-4 la ou cela est justifié opérationnellement. Une évaluation de la sécurité sera effectuée pour analyser la réduction des minimums de séparation longitudinale et latérale en espace océanique et éloigné entre avions approuvés pour les opérations RNAV-10 et RNP-4.

Pour les régions éloignées à forte densité de trafic, un examen du concept de l'espace aérien est nécessaire afin de le convertir en espace continental en route avec une surveillance de couverture suffisante et y permettre des opérations RNAV-5.

5.2.1.2 Opérations en espace continental

Pour l'espace aérien et les couloirs nécessitant des routes structurées pour la gestion des courants de trafic, la RDC examinera les routes conventionnelles et RNAV pour passer à la RNAV-5 de la PBN ou à la RNAV-2/1 la ou cela est opérationnellement justifié.

5.2.2 Régions terminales (Départs et Arrivées)

La RNAV réduit les conflits entre les courants de trafic en consolidant les trajectoires de vol. Les SID et STAR RNAV-1/RNP-1 de base améliorent la sécurité, la capacité, et l'efficacité des vols. Elle réduit aussi les erreurs de communication.

La RDC continuera de planifier, élaborer et mettre en œuvre des SID et STAR RNAV-1 aux principaux aéroports, et effectuer les changements correspondants dans la configuration de l'espace aérien. En plus, la RDC devra mettre en œuvre les SID et STAR appliquant la RNP-1 de base. La RNAV-1 sera mise en œuvre dans l'espace aérien la ou une couverture suffisante en surveillance est assurée, et la RNP-1 de base la ou une telle couverture n'existe pas.

La ou cela est opérationnellement faisable, la RDC devra élaborer des concepts opérationnels et des critères pour les descentes continues à l'arrivée (CDA) basées sur le guidage vertical fourni par le système de gestion des vols (FMS) et pour assurer le contrôle en utilisant l'heure d'arrivée en se fondant sur les procédures RNAV et RNP. Cela pourrait réduire la charge de travail des pilotes et des contrôleurs, et accroître les économies de carburant.



Les SID et STAR PBN devraient favoriser:

- a) la réduction des communications entre contrôleurs et pilotes;
- b) la réduction des longueurs de route pour répondre aux exigences environnementales et d'efficacité;
- c) la transition souple depuis/vers les points d'entrée/sortie en route;
- d) le séquençage des départs afin de maximiser les avantages de la RNAV et identifier les besoins d'automatisation pour la gestion des courants de trafic, les outils de séquençage, le traitement des plans de vol, et les activités relatives à l'entrée des données de la tour de contrôle.

5.2.3 Operations en approche

L'application de la RNP APCH est prévue d'être mise en œuvre sur le plus grand nombre possible d'aérodromes. Pour faciliter la période de transition, des procédures d'approche conventionnelles et des aides à la navigation conventionnelles devraient être maintenues pour les aéronefs non équipés pour la PBN pendant cette période.

La RDC devra promouvoir l'utilisation des opérations APV (Baro-VNAV ou SBAS¹) pour améliorer la sécurité des approches RNP et l'accessibilité des pistes.

L'application de la RNP AR APCH devrait être limitée à des pistes choisies où des avantages opérationnels évidents peuvent être obtenus du fait de l'existence d'obstacles significatifs.

Les approches RNP comprennent les approches APV mises en œuvre à toutes les pistes aux instruments des principaux aéroports régionaux et à toutes les pistes à vue servant les aéronefs de plus de 5,700kg.

5.2.4 Operations en approche

A développer ultérieurement

5.2.5 Tableau Résumé pour le court terme (2008-2012)

Espace aérien	Spécifications de navigation	Spécifications de navigation là ou cela est opérationnellement justifié
En-Route Océanique	Sans objet	Sans objet
En-Route Continental éloigné		
En-Route Continental	RNAV-5	RNAV-1
TMA Arrivée/Départ	RNAV-1 avec système de surveillance	
	RNP-1 de base sans système de surveillance	
Approche	RNP APCH avec Baro-VNAV ou RNP AR APCH selon les besoins	

Objectifs de mise en œuvre à court terme

- a) RNP APCH (avec Baro-VNAV) pour 30% des pistes aux instruments en 2010 et 50% en 2012, en accordant la priorité aux aéroports ayant des avantages opérationnels. (Cfr. détails dans le tableau au §4.2.3 p.12)
- b) RNAV-1 SID/STAR pour 30% des aéroports internationaux en 2010 et 50% en 2012, en accordant la priorité aux aéroports ayant des approches RNP. (Cfr. détails dans le tableau au §4.2.3 p.12)

Actuellement non-PBN.




- c) Révision des routes conventionnelles et RNAV existantes pour une transition vers la RNAV-5 (PBN) ou la RNAV-2/1 en 2012, la ou cela est justifié opérationnellement. (Cfr. détails dans le tableau au §4.2.3 p.12)

5.3 Stratégie a moyen terme (2013-2016)

A moyen terme, la demande croissante du transport aérien continuera de mettre à l'épreuve l'efficacité du système de gestion du trafic aérien.

Tandis que le système de plaque tournante et de redistribution sera largement maintenu pour les principales compagnies aériennes comme cela est le cas aujourd'hui, la demande de services point-a-point engendrera de nouveaux marchés et suscitera une augmentation de transporteurs à faible cout, des opérations de taxi aérien et des services à la demande. De plus, l'émergence des avions à réaction très légers (VLJ) devra créer de nouveaux marchés dans les secteurs de l'aviation générale et de l'aviation d'affaires pour des passagers privés, de taxi aérien et de services point-a-point. Plusieurs aéroports connaîtront alors une augmentation significative du trafic non régulier. Qui plus est, plusieurs aéroports de destination desservis par le trafic régulier devront croître et connaître des congestions ou des retards si les efforts d'accroître leur capacité échouent. En conséquence, une souplesse supplémentaire de l'espace aérien sera nécessaire pour répondre à la croissance prévue et à la complexité croissante du trafic aérien.

Le moyen terme tirera parti de ces capacités accrues des vols utilisant la RNAV et la RNP, avec une augmentation proportionnelle des avantages tels que les profils de vol efficaces en économie de carburant, un meilleur accès à l'espace aérien et aux aéroports, une plus grande capacité et une réduction des retards. Ces avantages sur les opérations non-RNP accéléreront la propagation de l'équipement et l'utilisation des procédures RNP.

Pour réaliser les gains d'efficacité découlant en partie de la RNAV et de la RNP, la RDC et l'industrie aéronautique poursuivront l'utilisation des communications de données (par exemple pour les communications contrôleurs-pilotes) et des fonctionnalités de surveillance, telle que l'ADS en mode diffusion (ADS-B). Les communications de données rendront possible la délivrance d'autorisations complexes facilement et avec des erreurs minimales. L'ADS-B se répandra ou étendra la couverture de la surveillance de telle sorte que l'espacement des routes et la séparation longitudinale pourront être optimisés selon les besoins (par exemple en environnement non-radar). Les capacités initiales des vols de recevoir et confirmer les autorisations en trois dimensions (3D) et le contrôle par l'heure d'arrivée basé sur la RNP seront démontrées dans le moyen terme. Avec la mise en œuvre des liaisons de données, les vols commenceront à transmettre des trajectoires 4D (un ensemble de points définis en termes de latitude, longitude, altitude, et time.) Les parties prenantes doivent alors élaborer des concepts pour tirer parti de cette capacité.

5.3.1 En route

5.3.1.1 Evolution en espace océanique et continental éloigné

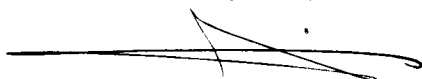
Sans objet pour la RDC

5.3.2 Evolution en espace continental

La revue de l'espace aérien en route devra être achevée en 2016.

Mise en œuvre

A la fin de la période du moyen terme d'autres avantages de la PBN devront avoir été facilités, telles que des procédures flexibles pour gérer la mixité des aéronefs plus rapides et des aéronefs beaucoup plus lents dans



des espaces congestionnées, et l'utilisation de critères PBN moins contraignants.

Automatisation pour les opérations RNAV et RNP

A la fin de la période du moyen terme, l'automatisation renforcée des opérations en route permettra l'assignation des routes RNAV et RNP fondée sur la connaissance des capacités RNP de l'aéronef. L'automatisation en route utilisera des outils d'acheminement collaboratifs pour assigner des priorités aux aéronefs, dans la mesure où le système automatise peut s'appuyer sur la capacité de l'aéronef à changer de trajectoire de vol et voler en toute sécurité autour des zones à problèmes. Cette fonctionnalité donnera au contrôleur la possibilité de reconnaître la capacité de l'aéronef et de lui accorder des routes ou des procédures dynamiques, en aidant ainsi les exploitants équipés à exploiter la prédictibilité de leurs programmes.

La prédiction et la résolution des conflits dans la plupart de l'espace aérien en route doit s'améliorer avec l'utilisation accrue de l'espace aérien. La répétitivité des trajectoires grâce aux opérations RNAV et RNP aideront à réaliser cet objectif. Les outils d'automatisation à moyen terme faciliteront l'introduction des écarts latéraux RNP et d'autres formes de trajectoires dynamiques pour maximiser la capacité de l'espace aérien. En fin de période, l'automatisation en route devra avoir évolué pour prendre en compte des comptes rendus de position plus précis et fréquents au moyen de l'ADS-B, et effectuer la prédiction des problèmes et les vérifications de conformité permettant des manœuvres d'écarts latéraux et des espacements de routes plus rapprochés (par exemple pour dépasser d'autres aéronefs et contourner les conditions météorologiques).

5.3.2 Evolution en espace terminal

Pendant cette période, la RNP-1 de base ou la RNAV-1 deviendra une capacité requise pour les vols arrivant ou partant des aéroports principaux selon les besoins de l'espace aérien, tels que le volume de trafic et la complexité des opérations. Cela assurera l'écoulement et l'accessibilité nécessaires, et la réduction de la charge de travail du contrôleur, tout en maintenant les normes de sécurité.

Avec les opérations RNAV-1 en tant que forme prédominante de navigation dans les zones terminales à la fin de la période du moyen terme, les Etats de la Région AFI auront la possibilité de retirer les procédures conventionnelles qui ne seront plus susceptibles d'être utilisées.

Automatisation du système terminal

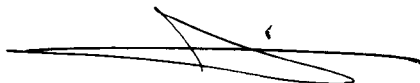
L'automatisation du système terminal sera améliorée grâce à des outils tactiques de contrôle pour gérer les situations de mixité complexe dans les régions terminales à forte densité de trafic. Les communications de données devenant disponibles, les outils du contrôleur appliqueront la connaissance des heures d'arrivée estimées des vols aux points de cheminements suivants, et les contraintes d'altitude et de vitesse, pour générer des manœuvres efficaces pour un écoulement optimal.

L'automatisation du système terminal assurera aussi le séquençage des vols au départ des aéroports à fort trafic d'une manière plus efficace qu'aujourd'hui. Cette capacité sera possible avec la PBN et les outils de gestion des courants de trafic. Les vols arrivant ou partant des régions terminales à fort trafic suivront des routes PBN assignées automatiquement.

5.3.3 Evolution en approche

A moyen terme, les priorités de mise en œuvre pour les approches aux instruments seront encore basées sur la RNP APCH et la RNP AR APCH et la mise en œuvre complète est prévue à la fin de cette période.

Il est attendu que l'introduction de l'application de la capacité d'atterrissage en utilisant le GBAS



(actuellement non PBN) garantira une transition souple vers des opérations d'approche de haute qualité et des capacités d'atterrissage.

5.3.4 Opérations des hélicoptères

A développer ultérieurement.

5.3.5 Résumé de la stratégie a moyen terme (2013-2016)

Espace aérien	Spécifications de navigation	Spécifications de navigation là ou cela est opérationnellement justifié
En-Route Océanique	Sans objet	Sans objet
En-Route Continental éloigné		
En-Route Continental	RNAV-2, RNAV-5	RNAV-1
TMA Arrivée/Départ	Etendre l'application de la RNAV-1, ou de la RNP-1 Rendre la RNAV-1, ou la RNP-1 obligatoire dans les TMA à forte densité de trafic	
Approche	Etendre les procédures RNP APCH (avec Baro-VNAV) ou APV Etendre les procédures RNP AR APCH la ou il y a des avantages opérationnels. Goma, Bukavu et Matadi.	

Dates cibles de mise en œuvre pour le moyen terme

- RNP APCH (avec Baro-VNAV) ou APV pour 100% des pistes aux instruments en 2016. (Kinshasa Ndjili, Lubumbashi, Kisangani Bangoka, Goma)
- SID/STAR RNAV-1 ou RNP-1 pour 100% des aéroports internationaux en 2016. (Kinshasa Ndjili, Lubumbashi, Kisangani Bangoka, Goma)
- SID/STAR RNAV-1 ou RNP-1 pour 70% des aéroports domestiques à fort trafic ou il y a des avantages opérationnels. (14 aéroports : Bukavu, Mbandaka, Kananga, Kindu, Bunia, Mbuji-Mayi, Isiro, Matadi, Gemena, Kolwezi, Buta, Muanda)
- Mise en œuvre de routes RNAV/RNP supplémentaires selon les besoins.

5.4 Stratégie à long terme (2017 et au-delà)

L'environnement à long terme sera caractérisé par une croissance continue du transport aérien et une augmentation de la complexité du trafic aérien.

Il n'y aura de solution unique ni une simple combinaison de solutions pour traiter les inefficacités, les retards et la congestion qui résulteront de la demande croissante du transport aérien. La RDC et les acteurs clés auront alors besoin un concept opérationnel qui exploite la pleine capacité des aéronefs pendant cette période.

5.4.1 Stratégies clés pour le long terme (2017 et au-delà)

Les opérations aériennes dans le long terme utiliseront au maximum l'automatisation avancée du poste de pilotage intégrant les capacités CNS. Les normes RNP, RCP, et RSP définiront ces opérations. L'assurance de la séparation restera la principale tâche de la gestion du trafic au cours de cette période. Cette tâche exploitera

une combinaison d'outils à bord des aéronefs et au sol. Des outils pour la détection et la résolution des conflits et pour la gestion des courants de trafic seront améliorés considérablement pour gérer les niveaux de trafic et la complexité, d'une manière efficace et stratégique.

La détection et la résolution stratégiques des problèmes seront facilitées par une meilleure connaissance de la position et des intentions des aéronefs, combinée à un système automatisé de résolution des problèmes basé au sol. De plus, la charge de travail du pilote et du contrôleur diminuera avec une réduction significative des communications vocales au profit des communications de données pour les autorisations adressées au poste de pilotage. La charge de travail diminuera aussi du fait de la confirmation automatique (par communications de données) des intentions de vol à partir du poste de pilotage vers le système automatisé basé au sol.

Avec les aéronefs équipés des capacités nécessaires, les procédures et la formation en place, il deviendra possible dans certaines situations de déléguer les tâches de séparation aux pilotes et aux systèmes embarqués prenant en charge le trafic et les résolutions de conflits. Les procédures d'assurance de la séparation à bord des aéronefs réduira la dépendance par rapport à l'infrastructure sol et minimisera la charge de travail du contrôleur. Par exemple, en conditions de vol aux instruments (IMC) un aéronef pourrait recevoir l'instruction de suivre un avion le précédant en gardant une certaine distance. Si le pilote est d'accord, le contrôle de la circulation aérienne lui transfèrera la responsabilité de maintenir l'espacement (comme cela est actuellement le cas pour les approches à vue).

Les opérations PBN exploiteront les capacités des aéronefs pour l'acquisition électronique « visuelle » de l'environnement externe par faibles conditions de visibilité, ce qui augmentera potentiellement la capacité de piste et réduira le temps d'occupation de la piste.

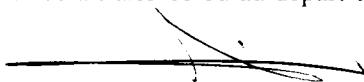
L'amélioration de la prédiction de la turbulence de sillage et des technologies de notification pourra aussi contribuer à l'augmentation de la capacité de piste en réduisant la dépendance aux marges de séparation dues à la turbulence de sillage.

L'échange d'informations à l'échelle du système permettra le partage en temps réel des données sur les contraintes de l'espace aérien national, la capacité des aéroports et de l'espace aérien, et les performances des aéronefs. Les communications de données électroniques entre le contrôle automatisé et l'aéronef, réalisées par liaison de données, seront largement répandues—et peut-être même obligatoires dans les espaces aériens et les aéroports les plus fréquentés. L'échange direct de données entre le contrôle automatisé et le système de gestion des vols embarqué (FMS) permettra une meilleure gestion stratégique et tactique des vols.

Les aéronefs téléchargeront vers le système sol leur position et leurs intentions de vol, ainsi que la vitesse, le poids, les taux de montée et de descente, et les comptes rendus de vent et de turbulence ; tandis que le système automatisé du sol enverra aux aéronefs les autorisations et d'autres types d'information tels que les conditions météorologiques, le séquencage, les nœuds de trafic, et les restrictions d'espace aérien.

Pour assurer la prédictibilité et l'intégrité des trajectoires de vol, la RNP sera obligatoire dans espaces aériens en route et terminaux à fort trafic. Les opérations RNAV seront requises dans d'autres espaces aériens (à l'exception de l'espace océanique). La normalisation des fonctionnalités FMS et des niveaux cohérents d'exploitation des FMS par les équipages de conduite fait partie intégrante de la réussite de cette stratégie à long terme.

Les aéronefs ayant plus de capacités répondront aux exigences correspondant à de faibles valeurs de RNP (RNP 0.3 ou moins en route). Les vols effectués par de tels aéronefs devront avoir des avantages en termes d'accès aux aéroports, de routes plus courtes par conditions de vol aux instruments (IMC) ou par temps de convection, et la capacité de transiter ou d'éviter les contraintes d'espace aérien, lesquels se traduiront par de plus grandes économies et de faibles retards à l'arrivée ou au départ des aéroports ayant des niveaux de trafic très élevés.



Le renforcement de l'automatisation des systèmes sol et l'utilisation des intentions de vol en temps réel feront du séquençage des vols en TMA - basé sur le contrôle de l'heure d'arrivée - une caractéristique clé des futures initiatives de gestion des courants de trafic. Cela améliorera le séquençage et la séparation des vols et l'efficacité des opérations en espace terminal.

L'utilisation uniforme de la RNP pour les arrivées et les départs aux aéroports ayant un niveau de trafic élevé optimisera la gestion du trafic et des flux convergents. Les contrôleurs de la circulation aérienne continueront de fournir le service de contrôle pour le séquençage et la séparation des aéronefs; cependant, les aéronefs arrivant et partant des aéroports les plus fréquentés auront besoin d'une intervention minimale de la part du contrôleur. Les contrôleurs passeront plus de temps à surveiller les courants de trafic et n'interviendront que si cela est nécessaire, et essentiellement lorsque les algorithmes de prédiction indiquent un problème potentiel.

Une connaissance plus détaillée des conditions météorologiques permettra une meilleure adhérence des trajectoires de vol, y compris le contrôle de l'heure d'arrivée aux points de convergence clés. La RNP améliorera aussi la gestion des arrivées et des départs en espace terminal avec un acheminement fluide depuis la phase en route et les segments de transition vers le seuil de piste. Des outils plus sophistiqués pour les mouvements en surface fourniront des capacités de gestion assurant la synchronisation des mouvements d'aéronefs au sol; par exemple, pour coordonner le roulage des aéronefs le long de pistes en service et améliorer l'évolution des aéronefs depuis l'aire de trafic vers les voies de circulation principales.

5.4.2 Résumé des stratégies clés a long terme (2017 et au-delà)

Les stratégies clés pour l'introduction des opérations PBN utilisent un ensemble intégré de solutions :

- a) Les opérations aériennes tireront parti des capacités des aéronefs, notamment les aéronefs équipés de communications de données, de systèmes de visualisation intégrés et de FMS.
- b) Les renseignements sur la position et l'intention de vol des aéronefs dirigés vers les systèmes ATM automatisés au sol, l'assurance de la séparation stratégique et tactique dans des situations données (détection et résolution des problèmes).
- c) La gestion stratégique et tactique des courants de trafic sera améliorée grâce à l'échange intègre des informations à bord et au sol.
- d) La connaissance au niveau des systèmes au sol des intentions de vol en temps réel avec une information précise sur la position et la trajectoire des aéronefs disponible par liaison de données avec le système automatisé au sol.
- e) Le partage en temps réel de la demande de trafic dans l'espace aérien national et d'autres informations assuré à travers des communications sol/sol et air/sol entre la gestion de la circulation aérienne et la planification et de gestion des vols.
- f) La capacité de l'ensemble du système à répondre assurée à travers un acheminement souple et une prise de décision en connaissance de cause et distribuée.
- g) La capacité des systèmes à s'adapter rapidement aux changements de conditions météorologiques et d'espaces aériens.
- h) Les avantages des systèmes à travers les capacités de navigation avancées telles que les transitions RF, segments RF, et écarts RNP.
- i) L'utilisation accrue de routes préférentielles et espace aérien dynamique.



- j) Plus grande collaboration entre fournisseurs de services et exploitants.
- k) Operations aux aéroports à très fort trafic optimisées grâce à un ensemble intègre de capacités pour gérer les renseignements sur la planification avant le vol, l'automatisation des systèmes sol, et les mouvements à la surface.
- l) La structure des arrivées et départs basée sur la RNP pour une plus grande prédictibilité.
- m) Les capacités de canalisation tactique en espace aérien terminal.
- n) Les capacités intégrées pour l'optimisation des mouvements en surface pour synchroniser les mouvements d'aéronefs au sol.

5.4.3 Domaines de recherche clés

La communauté aéronautique doit résoudre plusieurs questions clés pour l'application efficace de ces stratégies. Ces questions se répartissent en plusieurs catégories.

Navigation

- a) Dans quelle mesure peut-on réaliser des valeurs de RNP plus faibles et comment peut-on en tirer parti pour augmenter l'efficacité des vols et les avantages en termes d'accès ?
- b) Dans quelles circonstances la RNAV devrait être rendue obligatoire pour les aéroports satellites d'arrivée et de départ pour permettre des courants de trafic sans conflit et un écoulement optimal dans les TMA à fort trafic ?

Automatisation du poste de pilotage

- a) Quelles capacités FMS sont requises pour introduire de nouveaux concepts et applications?
- b) Comment tirer parti des communications et la surveillance fondées les performances pour l'avionique pour introduire les stratégies à long terme tel que l'échange des données du poste de pilotage en temps réel?

Automatisation

- a) Dans quelle mesure l'assurance de la séparation latérale et longitudinale peut elle être entièrement automatisée, en particulier pour les opérations parallèles en approche finale?
- b) Dans quelle mesure les mouvements à la surface peuvent être automatisés, et quels sont les couts-avantages associés aux différents niveaux d'automatisation?
- c) Dans quelle mesure la détection et la résolution des conflits peut-elle être automatisée pour les opérations de contrôle terminal?

Procédures

- a) Comment le contrôle de l'heure d'arrivée peut-il être appliqué efficacement pour maximiser la capacité des opérations d'arrivée et de départ, en particulier pendant des conditions de vent difficiles?




- b) Dans quelles situations la délégation de la responsabilité de séparation aux équipages de conduite est-elle appropriée?
- c) Quel niveau de fonctionnalité est requis à bord pour que les équipages de conduite acceptent la responsabilité de la séparation avec un niveau convenable de charge de travail?

Espace aérien

- a) Quelles sont les normes de séparation et les procédures requises pour une transition souple entre les opérations depuis la phase de vol en route jusqu'à la phase terminale?
- b) Comment les procédures visant à réaliser les économies de carburant telles que les descentes continues à l'arrivée (CDA) peuvent être mises en œuvre dans des espaces aériens à fort trafic?



Glossaire

ADS-B	Surveillance dépendante automatique-Diffusion
ADS-C	Surveillance dépendante automatique-Contrat
ATC	Contrôle du trafic aérien
CDA	Descente continue à l'arrivée
CNS	Communications, Navigation, Surveillance
EFVS	Système de visibilité des vols renforcé
GA	Aviation générale
GBAS	Système de renforcement basé au sol
GLS	Système d'atterrissage utilisant le GNSS
GPS	Système mondial de positionnement
ICAO	Organisation de l'aviation civile internationale
IFR	Règles de vol aux instruments
ILS	Système d'atterrissage aux instruments
IMC	Conditions de vol aux instruments
LNAV	Navigation latérale
LPV	Performance de l'alignement de piste avec guidage vertical
NAS	Système national de l'espace aérien
NAVAID	Aide à la Navigation
NM	Mille marin
PBN	Navigation fondée sur les performances
RCP	Qualité de navigation requise
RF	Radius-to-Fix
RNAV	Navigation de surface
RNP	Qualité de navigation requise
RNPSORSG	Groupe d'études sur la qualité de navigation requise et des critères spéciaux d'exploitation

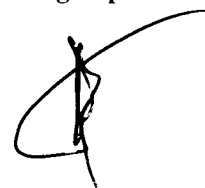
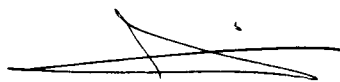


RSP	Qualité de surveillance requise
SID	Route normalisée de départ aux instruments
STAR	Route normalisée d'arrivée aux instruments
VLJ	Avion à réaction très léger
VNAV	Navigation Verticale
WAAS	Système de renforcement à couverture étendue



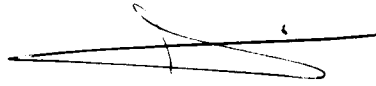
Appendice A – Calendrier de mise en œuvre pour l'espace océanique et continental éloigné par zone de routes aériennes ou par paire de villes

Sans objet pour la RDC



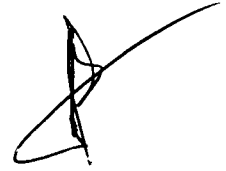
Appendice B – Calendrier de mise en œuvre pour l'espace continental en route par zone de routes aériennes ou par paire de villes

A développer ultérieurement



Appendice C – Calendrier de mise en œuvre en région terminale et en approche par aérodrome

A développer ultérieurement



Appendice D – Calendrier de mise en œuvre pour les opérations des hélicoptères en région terminale et en approche par lieu d’atterrissage.

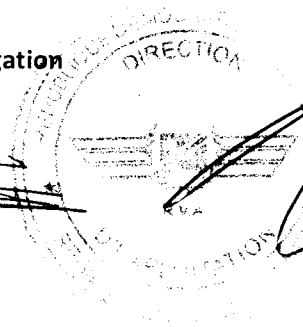
A développer ultérieurement

Fait à Kinshasa, le

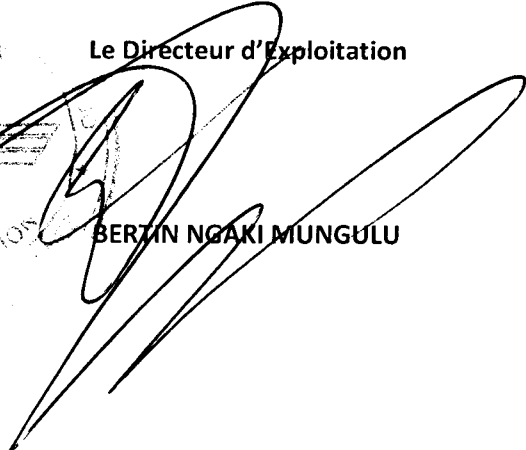
**Le Directeur Adjoint de la Navigation
Aérienne**



Raphaël EKUKA LEMBI



Le Directeur d'Exploitation



BERTIN NGAKI MUNGULU