



CAMEROON CIVIL AVIATION AUTHORITY

Plan de mise en œuvre de la Navigation Fondée sur les Performances (PBN)

Cameroun

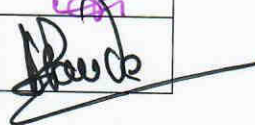
Édition 1.0

Novembre 2016

Cameroon Civil Aviation Authority
Plan de mise en œuvre de la Navigation Fondée sur les Performances au Cameroun

MAITRISE DU DOCUMENT

Édition	1.0	Date	Novembre 2016
---------	-----	------	---------------

	Nom	Fonction	Date	Signature
Préparé par:	Comité PBN		11/11/2016	
Vérifié par:	SEIHOU Alioum Ousmanou	Directeur de la Sécurité Aérienne	17/11/2016	
Approuvé par:	ASSOUMOU KOKI Paule	Directeur Général CCAA	18/11/2016	

Cameroon Civil Aviation Authority
Plan de mise en œuvre de la Navigation Fondée sur les Performances au Cameroun

RESUME DES MODIFICATIONS

Édition	Brève description de la modification	Préparée par	Date d'application

TABLE DES MATIERES

Maitrise du document	2
Résumé des modifications	3
Table des matières.....	4
Acronymes/Abréviations	6
1. Généralités	9
1.1 Introduction	9
1.2 Contexte	9
1.3 Enjeux de performance.....	11
1.4 Apports du concept PBN.....	11
1.5 Objet du Plan.....	12
2. Concept PBN	13
2.1 Avantages de la PBN.....	13
2.2 Contexte de la PBN.....	13
2.3 Spécifications de navigation: RNPx et RNAVx	15
2.4 Applications de navigation pour les différentes phases de vol	15
2.5 Systèmes de renforcement.....	16
3. Etat du système ATM/CNS	18
3.1 Description de l'espace aérien du Cameroun.....	18
3.2 Aérodomes	20
3.3 Services de la circulation aérienne	22
3.4 Infrastructures CNS.....	23
3.5 Campagnes WGS-84.....	25
3.6 Mise en œuvre de la PBN au Cameroun	25
4. Etat de la flotte aérienne	27
4.1 Aéronefs immatriculés au Cameroun.....	27
4.2 Compagnies aériennes étrangères desservant le Cameroun.....	28
5. Défis liés à la mise en œuvre de la PBN.....	31
5.1 Evolution du trafic aérien.....	31
5.2 Infrastructures.....	31

Cameroon Civil Aviation Authority

Plan de mise en œuvre de la Navigation Fondée sur les Performances au Cameroun

5.3	Accessibilité des aéroports	31
5.4	Sécurité des vols.....	31
5.5	Efficacité des trajectoires	32
5.6	Capacité de l'espace aérien.....	32
5.7	Environnement	32
5.8	Flotte aérienne	32
5.9	Fourniture des services du contrôle de la circulation aérienne	32
5.10	Renforcement des capacités	33
5.11	Supervision.....	33
6.	Stratégie de mise en œuvre	34
6.1	Court terme (2016 – 2018).....	34
6.2	Moyen terme (2019 – 2021).....	36
6.3	Long terme (2022 et au-delà)	37
7.	Coordination pour la mise en œuvre des opérations PBN.....	38
7.1	Coordination des activités au niveau national.....	38
7.2	Coordination des activités au niveau régional et international	38
7.3	Revue du plan.....	38
Annexe:	Références	39

Cameroon Civil Aviation Authority
Plan de mise en œuvre de la Navigation Fondée sur les Performances au Cameroun

ACRONYMES/ABREVIATIONS

AAMAC	Autorités Africaines et Malgaches de l'Aviation Civile
AAIM	Aircraft Autonomous Integrity Monitoring (Contrôle autonome de l'intégrité par l'aéronef)
ABAS	Airbone Based Augmentation System (Système de renforcement embarqué)
ADS-B	Automatic Dependence Surveillance – Broadcast (Surveillance dépendante automatique en mode diffusion)
ADS-C	Automatic Dependence Surveillance – Contract (Surveillance dépendante automatique en mode contrat)
AFPP	African Flight Procedure Programme (Programme africain de conception des procédures de vol)
ANSP	Air Navigation Service Provider (Fournisseur de services de navigation aérienne)
AIP	Aeronautical Information Publication (Publication d'information aéronautique)
AIR	Aircraft Airworthiness (Navigabilité des aéronefs)
APCH	Approach (Approche)
APIRG	AFI Planning and Implementation Regional Group (Groupe régional AFI de mise en œuvre et de planification)
APV	Approach with Vertical Guidance (Procédure d'approche avec guidage vertical)
A-RNP	Advanced – Required Navigation Performance (Qualité de navigation requise avancée)
ASBU	Aviation System Block Upgrade (Mise à niveau par blocs du système de l'aviation)
ASDA	Accelerate-Stop Distance Available (Distance utilisable pour l'accélération-arrêt)
ASECNA	Agence pour la Sécurité de la Navigation aérienne en Afrique et Madagascar
ASSA-AC	Agence de Supervision de la Sécurité Aérienne en Afrique Centrale
ATC	Air Traffic Control (Contrôle de la circulation aérienne)
ATCO	Air Traffic Control Officer (Contrôleur de la circulation aérienne)
ATM	Air Traffic Management (Gestion de la circulation aérienne)
ATS	Air Traffic Service (Services de la circulation aérienne)
ATSEP	Air Traffic Service Electronic Personnel (Personnel en charge de la sécurité des systèmes de la circulation aérienne)
BAGASOO	Banjul Accord Group Aviation Safety Oversight Organisation (Organisation de la Supervision de la Sécurité du Groupe de l'Accord de Banjul)
Baro-VNAV	Navigation vertical barométrique
CAFAC	Commission Africaine de l'Aviation Civile
CANSO	Civil Air Navigation Services Organisation (Commission des Organisations de la Sécurité de la Navigation Aérienne)



Cameroon Civil Aviation Authority

Plan de mise en œuvre de la Navigation Fondée sur les Performances au Cameroun

CCAA	Cameroon Civil Aviation Authority (Autorité Aéronautique du Cameroun)
CCO	Continuous Climb Operations (Opérations en montée continue)
CCR	Centre de Contrôle Régional
CDO	Continuous Descent Operations (Opérations en descente continue)
CNS	Communication Navigation and Surveillance (Communication Navigation et Surveillance)
COM	Communication
CPDLC	Controller Pilot Data Link Communication (Communications contrôleur-pilote par liaisons de données)
DME	Distance Measurement Equipment (Equipement de mesure de distance)
FIC	Flight Information Centre (Centre d'information de vol)
FIR	Flight Information Region (Région d'information de vol)
GANP	Global Air Navigation Plan (Plan mondial de navigation aérienne)
GBAS	Ground Based Augmentation System (Système de renforcement au sol)
GNSS	Global Navigation Satellite System (Système mondial de navigation par satellite)
IATA	International Air Transport Association (Association International du Transport Aérien)
IFR	Instrument Flight Rules (Règles de vol aux instruments)
ILS	Instrument Landing System (Système d'atterrissage aux instruments)
IRS	Inertial Reference System (Système de référence par inertie)
LDA	Landing Distance Available (Distance utilisable à l'atterrissage)
LNAV	Lateral Navigation (Navigation latérale)
NAVAID	Navigational Aid (Aide à la navigation)
NDB	Non Directional Beacon (balise non directionnelle)
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OPS	Aircraft Operations (Exploitation technique des aéronefs)
PANS-OPS	Procedures for Air Navigation Service – Operations (Procédures pour les services de navigation aérienne – Exploitation technique des aéronefs)
PBN	Performance Based Navigation (Navigation fondée sur les performances)
PEL	Personal Licencing (Licences du Personnel Aéronautique)
RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring (Contrôle autonome de l'intégrité par le récepteur)
RNAV	Area Navigation (Navigation de surface)
RNP	Required Navigation Performance (Qualité de navigation requise)
RNP-APCH	Required Navigation Performance – Approach (Qualité de navigation requise en



Cameroon Civil Aviation Authority

Plan de mise en œuvre de la Navigation Fondée sur les Performances au Cameroun

approche)

RSOO	Regional Safety Oversight Organisation (Organisation régionale de supervision de la sécurité)
SBAS	Sattelite Based Augmentation System (Système de renforcement satellitaire)
SID	Standard Instrument departure (Départ normalisé aux instruments)
STAR	Standard Instrument Arrival (Arrivée normalisée aux instruments)
TMA	Terminal Area (Région de contrôle terminale)
TODA	Take-off Distance Available (Distance utilisable au décollage)
TORA	Take-off Run Available (Distance de roulement utilisable au décollage)
UTA	Upper Traffic Area (Région supérieure de contrôle)
VNAV	Vertical Navigation (Navigation verticale)
VOR	Very High Frequency Omnirange (Radiophare omnidirectionnel très haute fréquence)

1. GENERALITES

1.1 Introduction

Les progrès réalisés en matière de performance et de fonctionnalités de navigation ont conduit à des changements en ce qui concerne la conception de l'espace aérien, les minimums d'espacement, l'espacement entre les routes, l'accessibilité des aéroports, la conception des procédures et la gestion de la circulation aérienne. Ces changements permettent au système de navigation aérienne d'évoluer continuellement et de manière notable en améliorant la sécurité globale et l'efficacité opérationnelle.

Après la mise en œuvre globale du Minimum de Séparation Verticale Réduit (RVSM) introduite par l'OACI pour réduire la norme de séparation de 2000 pieds à 1 000 pieds entre les niveaux de vol FL290 et FL410 afin de multiplier les niveaux de vols utilisables et de fluidifier le trafic aérien, la Navigation fondée sur les Performances (PBN) est l'un des moyens permettant d'améliorer la structure de l'espace aérien. La PBN est une méthode de vol aux instruments permettant à un avion d'utiliser n'importe quelle trajectoire au sein d'un réseau de points.

La mise en œuvre de la PBN est inscrite au rang des priorités de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale en matière de « Capacité et efficacité de la navigation aérienne », l'un de ses cinq objectifs stratégiques.

1.2 Contexte

1.2.1 Résolution A37-11

La résolution A37-11 "Objectifs mondiaux pour la navigation fondée sur les performances", dont un extrait est donné ci-dessous, a été adoptée par l'Assemblée de l'OACI lors de sa 37^{ème} session (Montréal, octobre 2010) :

"L'assemblée,...

1. *Prie instamment tous les États de mettre en œuvre des routes de services de la circulation aérienne (ATS) et des procédures d'approche RNAV et RNP conformes au concept PBN de l'OACI, énoncé dans le Manuel de la navigation fondée sur les performances (Doc 9613) ;*

2. *Décide : que les États mettront au point d'urgence un plan de mise en œuvre de la PBN pour réaliser :*

1) *la mise en œuvre de la RNAV et de la RNP (s'il y a lieu), pour les zones en route et les zones terminales, conformément aux échéances et aux étapes intermédiaires établies;*

2) *la mise en œuvre de procédures d'approche avec guidage vertical (APV) (Baro VNAV et/ou GNSS renforcé), y compris des minimums LNAV seulement, pour toutes les extrémités de pistes aux instruments, soit comme approche principale, soit comme procédure de secours pour les approches de précision d'ici 2016, les étapes intermédiaires étant établies comme suit : 30 % d'ici 2010, 70 % d'ici 2014 ;*

3) la mise en œuvre de procédures d'approche directes avec LNAV seulement, à titre d'exception par rapport à 2) ci-dessus, pour les pistes aux instruments des aérodromes sur lesquels aucun calage altimétrique n'est disponible et pour lesquels il n'y a pas d'aéronef de masse maximale certifiée au décollage de 5 700 kg ou plus qui soit doté de l'équipement permettant les procédures APV ; ...

3. Prie instamment les États d'introduire dans leur plan de mise en œuvre de la PBN des dispositions pour la mise en œuvre de procédures d'approche avec guidage vertical (APV) sur toutes les extrémités de pistes servant à des aéronefs dont la masse maximale certifiée au décollage est de 5 700 kg ou plus, conformément aux échéances et aux étapes intermédiaires établies ; ... ”

1.2.2 Conclusion 18/09 APIRG /18

La Conclusion 18/09 “Plan national de mise en œuvre de la PBN” a été adoptée lors de la 18^{ème} réunion du Groupe Régional AFI de Planification et de mise œuvre (APIRG) (Kampala, Mars 2012)

“Il est conclu, conformément à la Résolution A37-11 de l'Assemblée sur la mise en œuvre de la PBN, que les Etats:

- a) qui ne l'ont pas encore fait achèvent de toute urgence la préparation de leurs plans nationaux de mise en œuvre de la PBN, en utilisant le modèle fourni par l'Equipe de travail sur la PBN/GNSS;*
- b) envisagent d'utiliser les outils de planification fournis par le Groupe de travail PBN/GNSS ainsi que le logiciel de gestion des projets; et*
- c) fournissent des mises à jour aux Bureaux régionaux.”*

1.2.3 Conclusion 19/06 APIRG/19

La Conclusion 19/06 “ Adoption du plan régional AFI pour la mise en œuvre du système de navigation aérienne aligné sur les mises à niveau par blocs du système de l'aviation (ASBU) de l'OACI ”, dont un extrait est donné ci-dessous, a été adoptée lors de la 19^{ème} réunion du Groupe Régional AFI de Planification et de mise œuvre (APIRG) (Dakar, octobre 2013):

“Il est conclu:

- a) Que les États AFI adoptent le Plan régional de mise en œuvre du système de navigation aérienne aligné sur les 18 Modules du Bloc 0 de la méthodologie des mises à niveau par blocs du système de l'aviation (ASBU) de l'OACI;*
- b) Que les Etats AFI mettent en œuvre les modules adoptés, sur la base de leurs besoins opérationnels et de la catégorisation définie dans le Plan d'action; ... “*

1.2.4 Mise en œuvre des ASBU dans la région AFI

Parmi les modules du Bloc 0 retenus dans le Plan régional AFI de mise en œuvre des ASBU, figurent les modules suivants liés à la PBN :

- B0-APTA : Optimisation des procédures d'approche, notamment par le

- guidage vertical ;
- B0-CDO : Flexibilité et efficacité améliorées dans les profils de descente - Opérations en descente continue (CDO) ;
- B0-CCO : Flexibilité et efficacité améliorées dans les profils de départ – Opérations en montée continue (CCO).

1.2.5 Décision 20/04 APIRG/20

La Décision 20/04 “Indicateurs de performance clés, cibles et surveillance des services ANS de la Région AFI” dont un extrait est donné ci-dessous, a été adoptée lors de la 20^{ème} réunion du Groupe Régional AFI de Planification et de mise œuvre (APIRG) (Yamoussoukro, décembre 2015):

“Il est décidé que :

- a) les indicateurs de performance clé ANS institutionnels et régionaux et les objectifs qui figurent à l'Appendice 2.2A de ce rapport soient adoptés par l'APIRG ;*
- b) ... ”*

Les indicateurs de performance et cibles clés relatives à la PBN demandent aux Etats de:

- mettre à jour des plans PBN au plus tard le 31 décembre 2016 ;
- mettre en œuvre de tous les éléments de PBN applicables au plus tard le 31 décembre 2018 ; et
- mettre en œuvre les opérations CDO et CCO au plus tard 31 décembre 2018.

1.3 Enjeux de performance

Dans un souci de compétitivité et d'attractivité, le Cameroun donne une importance clé à la performance de la gestion du trafic aérien en termes de capacité, de flexibilité, de protection environnementale et d'efficacité, tout en améliorant et en garantissant un niveau élevé de sécurité. Ces engagements sont retrouvés dans le présent plan national PBN.

L'augmentation de la capacité de l'espace aérien est rendue possible par la réduction des espacements entre les routes aériennes ainsi que la possibilité de concevoir des procédures de vol dans des plateformes ne disposant pas de moyens de radionavigation, par l'usage du Système Mondial de Navigation par Satellite (GNSS).

L'optimisation des trajectoires par l'introduction de nouvelles méthodes de conception des procédures d'approche, notamment les CDO, contribue à réduire la consommation du carburant en rendant les vols plus économiques.

Les procédures conventionnelles d'approche ainsi que les aides de navigation conventionnelles devraient être maintenues pour appuyer les aéronefs qui ne sont pas équipés pour ce genre de procédures durant une période transitoire.

1.4 Apports du concept PBN

Pour atteindre les objectifs mondiaux pour la navigation fondée sur les performances, il est

nécessaire d'utiliser une politique permettant la gestion des capacités de navigation déjà disponibles au niveau des différents équipements embarqués, en évitant d'opérer des modifications coûteuses sur les aéronefs.

Les solutions de navigation doivent être adaptées aux différentes catégories d'utilisateurs de l'espace (aviation commerciale, aviation générale), aux infrastructures desservies, à la densité du trafic et aux conditions environnementales. Les bénéfices immédiats attendus sont les suivants:

- l'augmentation du nombre de routes permettant d'optimiser l'altitude de vol et les profils de montée et de descente ;
- la réduction de la longueur des trajectoires à basse altitude;
- le guidage vertical généralisé en approche finale;
- des profils de montée et de descente continue; et
- une diminution des minimums opérationnels.

1.5 Objet du Plan

Le plan présente le concept PBN et ses avantages, spécifie le contexte, les enjeux et les défis, analyse l'état actuel en matière de navigation aérienne et définit la stratégie de l'État. Le plan présente une stratégie pour l'évolution des applications de navigation à mettre en œuvre au Cameroun à court, moyen et long terme.

Le plan fournit des orientations aux fournisseurs de services locaux, aux exploitants d'aéronefs utilisant l'espace aérien et/ou les aéroports du Cameroun ainsi qu'aux autorités de l'aviation civile. Ces orientations portent sur l'évolution planifiée des systèmes de la navigation et de surveillance, en tant qu'élément clé qui sous-tend la gestion du trafic aérien (ATM) et décrivent les applications de navigation RNAV et RNP qui seront mises en œuvre.

Le plan vise également à assister les usagers de l'espace aérien dans la mise en place de leurs systèmes de transition vers la PBN ainsi que de leurs stratégies d'investissement.

2. CONCEPT PBN

2.1 Avantages de la PBN

La PBN offre un certain nombre d'avantages par rapport à la méthode qui consiste à élaborer des critères pour l'espace aérien et le franchissement d'obstacles en spécifiant des capteurs, notamment elle :

- réduit la nécessité de maintenir des routes et des procédures à capteurs spécifiés, avec les coûts connexes ;
- évite d'avoir à mettre au point des opérations à capteurs spécifiés à chaque évolution nouvelle des systèmes de navigation, ce qui aurait un coût prohibitif.
- permet une utilisation plus efficace de l'espace aérien (choix de l'emplacement des routes, efficacité énergétique, atténuation du bruit, etc.);
- clarifie la façon dont sont utilisés les systèmes RNAV et RNP;
- facilite le processus d'approbation opérationnelle pour les exploitants, en apportant une série limitée de spécifications de navigation destinées à être utilisées à l'échelle mondiale.

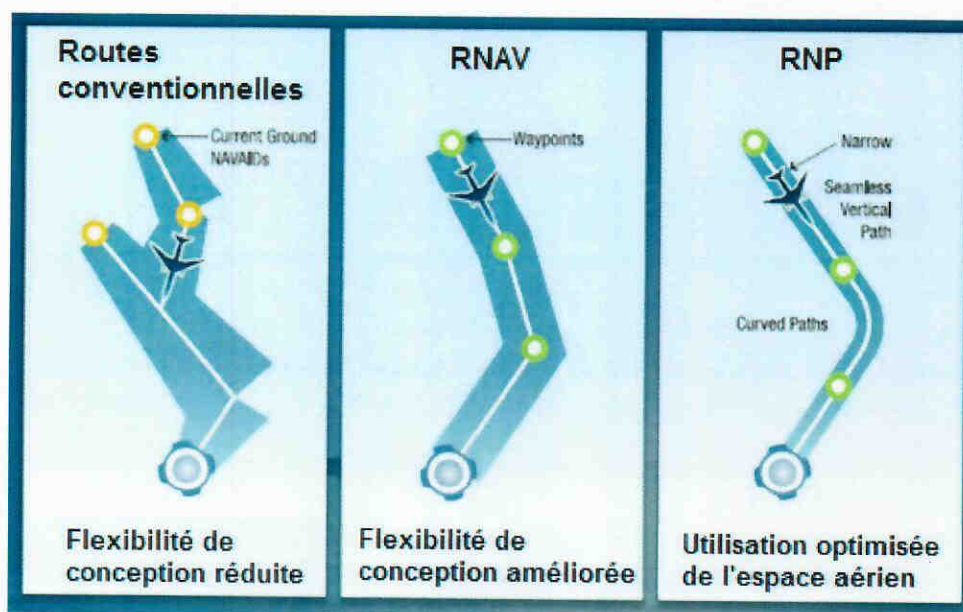


Figure 1: illustration des bénéfices de la PBN

2.2 Contexte de la PBN

2.2.1 La PBN est l'un des éléments habilitants d'un concept d'espace aérien, au même titre que les communications, la surveillance ATS et l'ATM comme le montre la figure 2.

2.2.2 La PBN s'appuie sur l'utilisation d'un système de navigation de surface et comprend trois composantes:

- l'infrastructure NAVAIDS:** il s'agit des aides à la navigation radio basées au sol

(DME et VOR) et les aides spatiales (éléments du GNSS), disponibles pour satisfaire aux exigences de la spécification de navigation.

- b) **la spécification de navigation:** c'est un ensemble de conditions à remplir par un aéronef et un équipage de conduite pour l'exécution de vols en navigation fondée sur les performances dans un espace aérien défini. Il y a deux types de spécification de navigation:
- **Spécification RNAV :** une spécification de navigation fondée sur la navigation de surface qui ne prévoit pas une obligation de surveillance et d'alerte à bord en ce qui concerne les performances et qui est désignée par le préfixe RNAV.
 - **Spécification RNP :** une spécification de navigation fondée sur la navigation de surface qui prévoit une obligation de surveillance et d'alerte à bord en ce qui concerne les performances et qui est désignée par le préfixe RNP.
- c) **l'application de navigation:** Une application de navigation représente la mise en pratique d'une spécification de navigation dans le contexte de l'infrastructure NAVAIDS à des routes ATS, à des procédures d'approche aux instruments ou à un volume d'espace aérien défini, en conformité avec le concept d'espace aérien. Une application RNP correspond à une spécification RNP et une application RNAV correspond à une spécification RNAV.

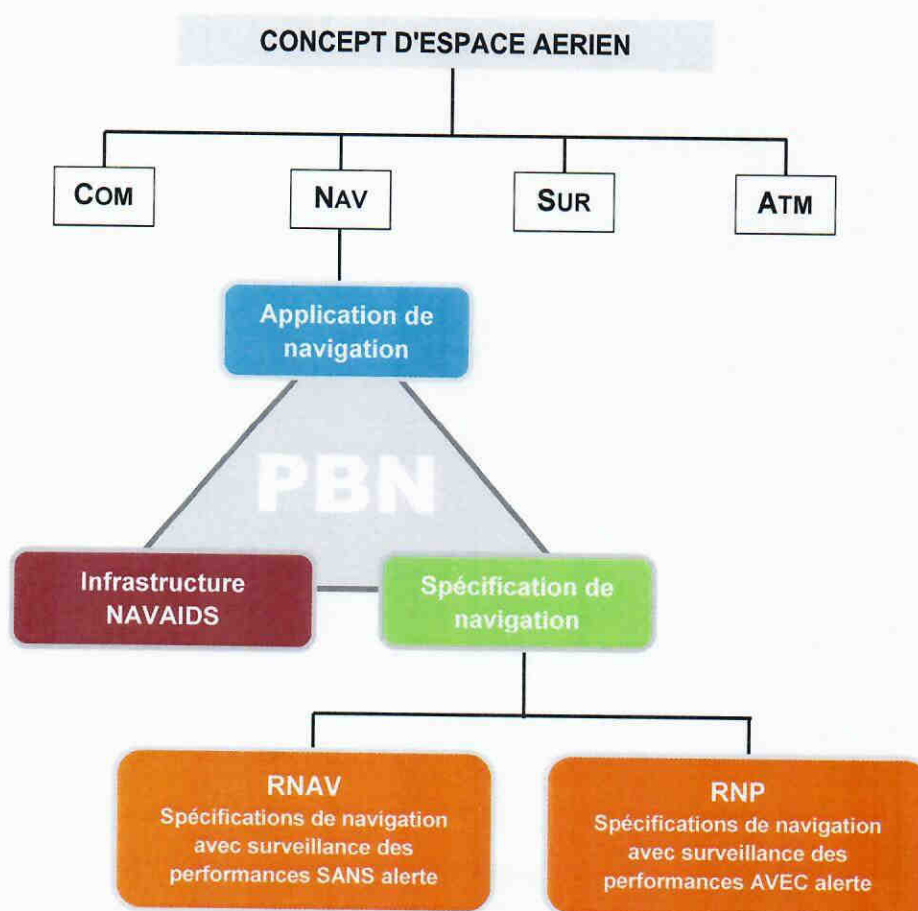


Figure 2: Concept PBN

2.3 Spécifications de navigation: RNP_x et RNAV_x

2.3.1 Pour les opérations en route et en région terminale, une spécification RNP porte la désignation RNP x (exemple RNP 4), et une spécification RNAV porte la désignation RNAV x (exemple RNAV 1). Pour deux spécifications de navigation partageant une même valeur de x, la distinction peut se faire au moyen d'un préfixe. Pour une spécification de navigation qui couvre plusieurs phases de vol avec différentes exigences de précision de navigation latérale - en milles marins - selon la phase, on utilisera un préfixe, mais pas de suffixe, par exemple A-RNP.

2.3.2 Les spécifications de navigation relatives à l'approche portent sur tous les segments de l'approche aux instruments. Les spécifications RNP sont désignées en utilisant RNP comme préfixe et un suffixe textuel abrégé, comme RNP APCH. Il n'existe pas de spécifications d'approche RNAV.

2.3.3 Pour les désignations tant RNP que RNAV, le suffixe "x" (s'il est présent) se rapporte à la précision de navigation latérale en milles marins, qui est présumée maintenue pendant au moins 95% du temps de vol par toute la population d'aéronefs évoluant dans l'espace aérien, sur la route ou selon la procédure.

2.3.4 La Figure 3 montre les désignations des spécifications de navigation.

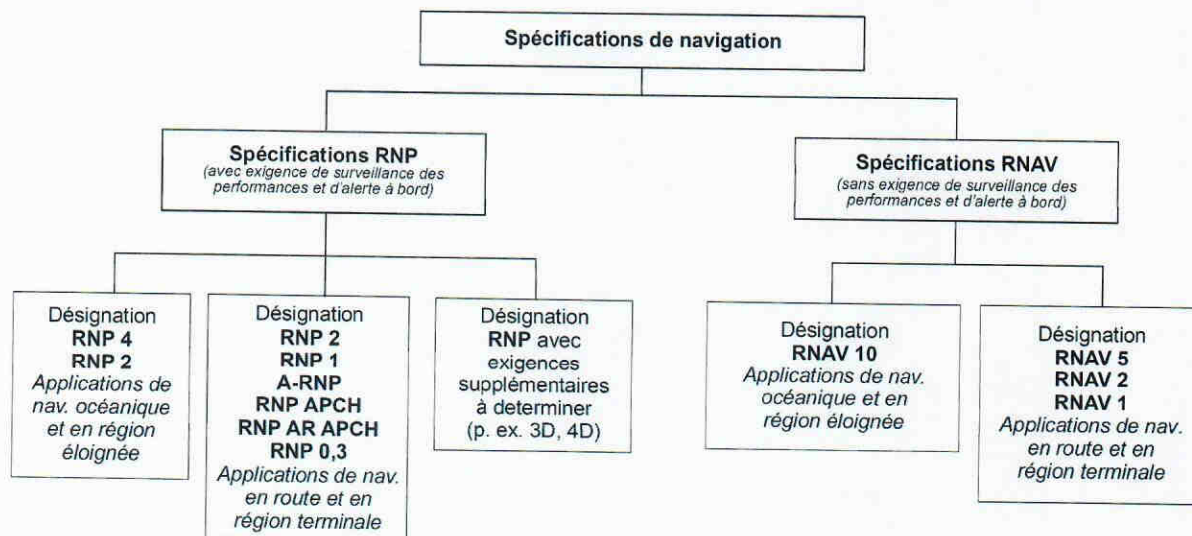


Figure 3: Désignations des spécifications de navigation

2.4 Applications de navigation pour les différentes phases de vol

2.4.1 Les spécifications de navigation possibles en fonction des phases de vol, sont présentées dans le tableau suivant :

Cameroon Civil Aviation Authority
Plan de mise en œuvre de la Navigation Fondée sur les Performances au Cameroun

Phase de vol		Spécifications de navigation PBN
Départ		RNAV 2, RNAV 1, RNP 1 (SID), A-RNP 1 (SID), RNP 0.3 (hélicoptères)
En Route, Continental		RNAV 5, RNAV 2, RNAV 1, RNP 2, A-RNP 2/1, RNP 0.3 (hélicoptères)
Arrivée		RNAV 5, RNAV 2, RNAV 1, RNP 1 (STAR), A-RNP 1 (STAR), RNP 0.3 (hélicoptères)
Approche	Initiale	RNAV 1, RNP 1, A-RNP 1, RNP APCH , RNP APCH AR, RNP 0.3 (hélicoptères)
	Intermédiaire	RNAV 1, RNP 1, A-RNP 1, RNP APCH , RNP APCH AR, RNP 0.3 (hélicoptères)
	Finale	A-RNP 0,3, RNP APCH , RNP APCH AR 0,3/0,1
	Interrompue	RNAV 1, RNP 1, A-RNP 1, RNP APCH , RNP APCH AR, RNP 0.3 (hélicoptères)

Table 1: Spécifications de navigation par phase de vol

2.5 Systèmes de renforcement

Les constellations satellitaires de base existantes exigent un renforcement par ABAS (système de renforcement embarqué), GBAS (système de renforcement sol) ou SBAS (système de renforcement satellitaire) en vue de satisfaire aux spécifications de performance de l'Annexe 10 pour certaines opérations. L'avionique GNSS traite les signaux provenant des constellations satellitaires de base et, là où ils sont disponibles, les signaux GBAS ou SBAS pour satisfaire à ces spécifications.

2.5.1 ABAS

L'ABAS, système de renforcement embarqué, est une mise en œuvre de l'avionique qui traite les signaux d'une constellation de base avec l'information disponible à bord.

Il existe deux catégories générales de contrôle de l'intégrité: le contrôle autonome de l'intégrité par le récepteur, **RAIM**, qui utilise exclusivement l'information du GNSS, et le contrôle autonome de l'intégrité par l'aéronef, **AAIM**, qui utilise également l'information provenant de capteurs embarqués supplémentaires tels que les systèmes de référence par inertie (IRS).

Un élément essentiel de l'ABAS est un récepteur GNSS de base qui appuie les opérations en route, en région terminale et fournit une détection d'anomalies par le RAIM. Pour renforcer la performance globale du système de navigation des aéronefs, le récepteur GNSS peut être incorporé comme capteur dans un système de navigation intégré. Le RAIM satisfait à l'exigence PBN de contrôle de la performance et d'alarme à bord que prescrivent les spécifications relatives à la qualité de navigation requise (RNP).

2.5.2 SBAS

Un SBAS, système de renforcement satellitaire, renforce les constellations satellitaires de base en fournissant des informations d'intégrité et de correction par rapport aux éphémérides



diffusées et aux données d'horloge pour chaque satellite de référence du SBAS et des satellites géostationnaires utilisés.

Il y a quatre catégories d'avionique SBAS qui prennent en charge des fonctionnalités de performance différentes pour les opérations en route, en région terminale et en zone d'approche.

En raison de la grande activité de l'ionosphère en régions équatoriales, le défi est d'installer un certain nombre de stations de référence au sol afin de traiter les retards ionosphériques pour l'utilisation des procédures de vol PBN avec guidage vertical.

Ce système de renforcement satellitaire n'est pas encore disponible à ce jour dans la zone du Cameroun.

2.5.3 GBAS

Une station sol GBAS est située à l'aéroport desservi ou à proximité de cet aéroport. La station sol surveille les signaux de constellation de base et diffuse les corrections de pseudo-distance, les paramètres d'intégrité et les données de définition de l'approche qui sont localement pertinents vers les aéronefs situés dans la zone par liaison VHF. Le GBAS prend en charge l'approche CAT I et la fourniture du positionnement en région terminale.

L'infrastructure comprend les antennes de réception des signaux satellitaires ainsi que l'équipement électronique positionné au sol en fonction de sources locales de brouillage potentiel et de contraintes aéroportuaires, et l'antenne de diffusion de données VHF (VDB) implantée de manière à assurer une aire de couverture suffisante pour les opérations envisagées.

Le récepteur GBAS fournit un guidage latéral et vertical par rapport à la trajectoire d'approche finale et à l'alignement de descente définis. Une installation peut permettre le guidage simultané d'un maximum de 49 approches dans sa zone de couverture. Chaque procédure fonctionne sur un canal différent.

3. ETAT DU SYSTEME ATM/CNS

3.1 Description de l'espace aérien du Cameroun

3.1.1 Régions d'Information de Vol

L'espace aérien camerounais est réparti entre deux Régions d'Information de Vol (FIR) comme le montre la Figure 4 :

- a) au nord, l'espace aérien situé au-dessus du 8^e parallèle Nord appartient à la FIR N'Djamena ;
- b) au sud, l'espace aérien situé au-dessous du 8^e parallèle Nord appartient à la FIR Brazzaville.

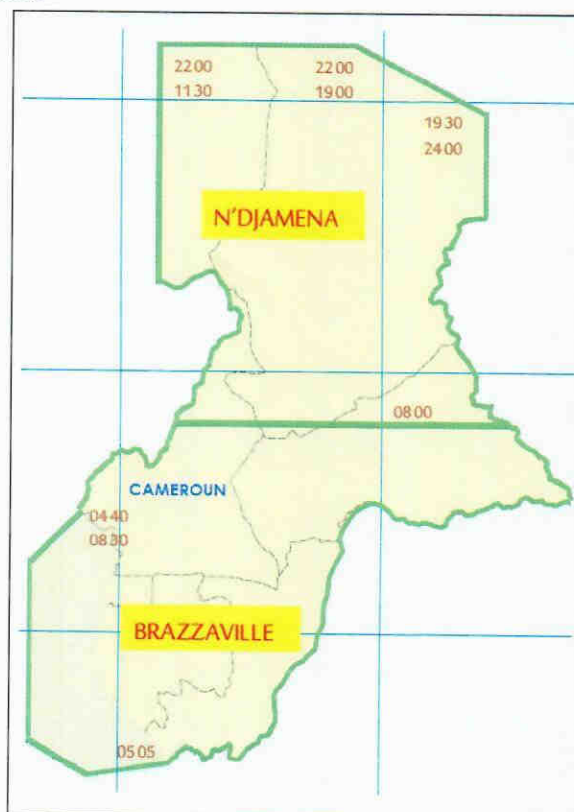


Figure 4: Répartition de l'espace aérien du Cameroun entre les FIRs de N'Djamena et de Brazzaville

3.1.2 Régions de contrôle terminal et région de contrôle supérieur (TMA/UTA)

Nom	Limites latérales	Limites verticales	Classe
TMA Douala	Voir AIP Cameroun http://www.ais-asecna.org/pdf/enr/2-enr/enr2-1/03enr2-1-01.pdf http://www.ais-	FL 245 FL 145	A
		FL 145 900 m sol/mer	D