

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB BELIDAO 1
INSTITUT AÉRONAUTIQUE ET DES
ÉTUDES SPATIALES
DÉPARTEMENT NAVIGATION
AÉRIENNE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة سعد دحلب البليدة 01
معهد علم الطيران والدراسات الفضائية
قسم الملاحة الجوية



MÉMOIRE DE FIN

D'ÉTUDE

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER
Option : Opérations aériennes

THÈME :
APPROCHE BASÉE SUR LES PERFORMANCES
POUR LA MISE EN ŒUVRE DES ASBU
(CAS DE L'EFFICACITÉ ET DE L'ENVIRONNEMENT)

Préparé par :

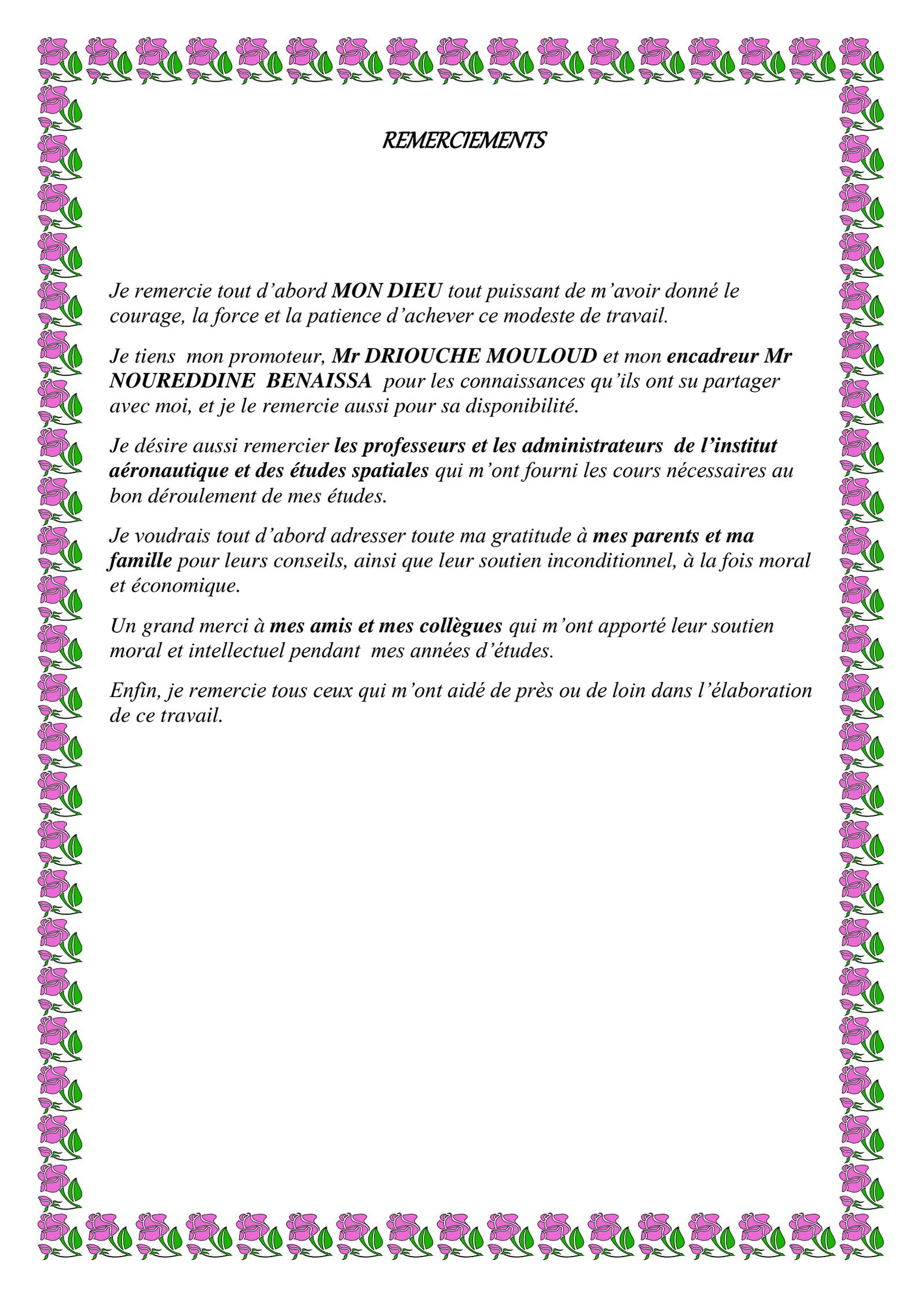
Larrache chahrazed

Encadré par

MrDriouche Mouloud

MrBenaissa Noureddine

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2019/2020



REMERCIEMENTS

*Je remercie tout d'abord **MON DIEU** tout puissant de m'avoir donné le courage, la force et la patience d'achever ce modeste de travail.*

*Je tiens mon promoteur, **Mr DRIUCHE MOULOU** et mon encadreur **Mr NOUREDDINE BENAÏSSA** pour les connaissances qu'ils ont su partager avec moi, et je le remercie aussi pour sa disponibilité.*

*Je désire aussi remercier **les professeurs et les administrateurs de l'institut aéronautique et des études spatiales** qui m'ont fourni les cours nécessaires au bon déroulement de mes études.*

*Je voudrais tout d'abord adresser toute ma gratitude à **mes parents et ma famille** pour leurs conseils, ainsi que leur soutien inconditionnel, à la fois moral et économique.*

*Un grand merci à **mes amis et mes collègues** qui m'ont apporté leur soutien moral et intellectuel pendant mes années d'études.*

Enfin, je remercie tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail.



DEDICACES

Je dédie ce mémoire. . .

A Dieu tout puissant

A mes chers parents. mohammed et abbassia

A ma famille LARRACHE et HALLAM,ouaddah

Mes sœurs KHEIRA,

(et ces petits Anges IYAD et YOUNES)

SAHMADIA et mon frère ABDEL KADDER.

A mon deuxième frère m^r ouaddah abdelhamid

A mon pays l'Algérie.

A mes amies.

Gasmi rahim, lakhel soumia, m^r amine, m^r farouk ,belayachi et abdelnour

A mes collègues avec qui j'ai étudié en

Institut aéronautique et des études spatiales

TABLES DES MATIERES :

Liste des tableaux

Liste des figures

Résumé

INTRODUCTION GENERALE.....	1
CHAPITRE I : plan mondial de la navigation aérienne(GANP).....	2
I.1Présentation de plan mondial de la navigation aérienne.....	3
I.2Les dix ascendances de politiques clés de l’O.A.C.I en matière de navigation	5
I.3Mise en œuvre convertir les idées en action	7
I.4outils de l’O.A.C.I pour aider à la mise en œuvre des modules ASBU.....	10
I.4.1 Documentation de l’OACI pour les ASBU.....	10
I.4.2 Feuille de route pour la normalisation	11
I.5Apparence de la formation du recrutement et de la performance humaine	11
I.6extensibilité de la mise en œuvre GANP.....	12
I.7Architecture logique de l’ATM.....	13
I.8 Évolution et gestion du plan mondial de la navigation aérienne.....	13
I.9 principaux changement de l’édition de 2016.....	14
I.10 Approbation de plan mondial de navigation aérienne	14
I.11 Evolution de GANP a la planification régionale	15
CHAPITRE II : Mise à niveau par blocs du système de l’aviation (ASBU).....	17
Introduction	18
II.1Le contexte de l’ASBU.....	19
II.2.Les ASBU	20
II.2.1Modules ASBU Block 0.....	23
II.2.2 Modules ASBU Block 1.....	25
II.3Chemin minimal ASBU vers l’interopérabilité mondiale, module.....	27
Catégorisation et priorisation	
II.4Technologies air / sol pour les modules de mise à niveau 0 et 1.....	29
II.5Défis de mise en œuvre de l’ASBU.....	35
II.6 Mise en œuvre des normes de performance mondiales	35

II.7 Planification stratégique de la mise en œuvre des modules ASBU.....	36
II.7.1 Étapes d'élaboration du plan stratégique	36
II.7.2 Analyse des besoins et des dépendances (NDA)	37
II.7.3 Analyses des lacunes et des impacts.....	38
II.8 Processus d'élaboration de l'analyse de rentabilisation	39
CHAPITRE III : Approche basé sur les performances de la mise en œuvre ASBU cas de l'efficacité et l'environnement.....	40
Partie1 : approche basée sur les performances.....	42
Introduction.....	43
III.1. 1Le principe.....	43
III.1.2 Les conditions requises.....	43
1.3 Terminologie.....	43
III.1.4 Les processus de la gestion de performance.....	44
III.1.5cadre de performance.....	45
III.1.6 Les niveaux de planification	46
III.1.7Guide pour la transition vers une approche basée sur la performance	46
III.1.8 Mise en route d'un projet de cadre de performance	48
Partie 2:cadre de performance régional.....	49
III.2.1 Contexte	50
III.2.2 Domaine de performance (KPA).....	50
III.2.3KPA 3 et KPA4: EFFICACITE et ENVIRONNEMNT.....	50
III.2.3 Méthode de calcul des indicateurs.....	51
CONCLUSION GENERALE	
Liste des annexes	
Glossaire	
Les documents de référence	

LISTE DES TABLEAUX

CHAPITRE II

Tableaux II.1 Les dix-huit modules de block 0

Tableaux II.2 Les dix-huit modules de block 1

CHAPITRE III

Tableau III.1 Les données pour les opérations IFSET

LISTE DES FIGURES

CHAPITRE I

FIGURE I.1. Évolutions des flux de trafic aérien du 2010 à 2030

FIGURE I.2. Structure multicouche de GANP

FIGURE I.3. Structure multicouche de GANP

FIGURE I.4. Cartographie de transport aérien

CHAPITRE II

Figure II.1. contenu les modules ASBU

Figure II.2. Les étapes des évolutions ATC systems

Figure II.3. Navigation par satellite (développement de GANP)

Figure II.4. Contexte ASBU (aviation system block upgrades)

Figure II.5. LES BLOCK ASBU (aviation system block upgrades)

Figure II.6. Les modules BLOCK ASBU (aviation system block upgrades)

Figure II.7. communication

Figure II.8. Performance Based Navigation

Figure II.9. collaboration ATM

Figure II.10. Les étapes d'élaboration ASBU block0 et block 1

CHAPITRE III

Figure III.1 Domaine de performance

Figure III.2 III.2. Guide pour la transition vers une approche basée sur la performance

Figure III.3. méthode de calcul des indicateurs

Figure III.4 Outil IFSET

Figure III.5 Etape de calcul la consommation moyenne par catégorie

Figure III.6 création une procédure (OLD PROCEDURE DEFINITION)

Figure III.7 création la procédure (NEW PROCEDURE DEFINITION)

Figure III.8 Etape 3 Calculer l'indicateur avec les résultats obtenus avec IFSET

Figure III.9 Estimation de carburant

Figure III.10 procédure des données de vol

Résumé

Le système de l'aviation d'aujourd'hui est complexe, et ses performances sont déterminées par un groupe d'acteurs divers, incluant les fournisseurs de services de la navigation aérienne (ANSP), les utilisateurs d'espace aérien et les aéroports. Ces parties prenantes savent par ailleurs que leur capacité d'exploitation est fortement tributaire de facteurs extérieurs, tels que les conditions météorologiques. Pour maintenir des niveaux élevés de sécurité et d'efficacité, toutes les parties prenantes doivent consentir des investissements importants dans les nouvelles technologies.

Pour déterminer la priorité des investissements futurs et rendre le système plus efficace, l'adoption d'une approche basée sur les performances, s'impose, dans laquelle une série d'indicateurs de performance choisis avec soin permet de surveiller les opérations en cours.

La mise en œuvre ASBU a un but de l'évolution systèmes mondiaux, qui se base sur les performances sont axés sur les résultats des calculs, par cet approche on va choisir le cas de l'efficacité et l'environnement.

L'avantage de choisir Approche basée sur les performances pour la mise en œuvre des ASBU

Cas de l'efficacité et de l'environnement :

- ❖ Calculer les domaines de performances et l'indicateur de performance de l'environnement (émission de CO_2 , gaz ...).
- ❖ l'élaboration du compte rendu des économies de carburant.
- ❖ porte sur la rentabilité opérationnelle et économique des opérations de vol
- ❖ compte rendu de bruit
- ❖ satisfaire la sécurité, les capacités des espaces aériens

المخلص

نظام الطيران اليوم معقد، ويتم تحديد أدائه من قبل مجموعة متنوعة من اللاعبين، بما في ذلك مزودي خدمة الملاحة الجوية ومستخدمي الفضاء الجوي والمطارات. يعرف أصحاب المصلحة أيضًا أن قدرتهم التشغيلية تعتمد بشكل كبير على العوامل الخارجية، مثل الظروف الجوية. للحفاظ على مستويات عالية من الأمان والكفاءة، يجب على جميع أصحاب المصلحة القيام باستثمارات كبيرة في التقنيات الجديدة.

لإعطاء الأولوية للاستثمارات المستقبلية وجعل النظام أكثر كفاءة، يلزم اتباع نهج قائم على الأداء، حيث تقوم مجموعة مختارة من مؤشرات الأداء بعناية بمراقبة العمليات الجارية.

تنفيذ ترقيات نظام كتلة الطيران

لديه هدف من النظم العالمية للتطور، والتي تقوم على الأداء تركز على نتائج الحسابات، من خلال هذا النهج سنختار حالة الكفاءة والبيئة.

ميزة اختيار نهج قائم على الأداء لتنفيذ نظام كتلة الطيران

الكفاءة والبيئة:

❖ حساب مناطق الأداء ومؤشر الأداء البيئي (انبعاث CO_2 ، الغاز، إلخ).

❖ إعداد تقارير وفورات الوقود.

❖ يركز على الربحية التشغيلية والاقتصادية لعمليات الطيران

❖ تقرير الضجيج

❖ تلبية السلامة وقدرات المجال الجوي

Abstract

Today's aviation system is complex, and its performance is determined by a diverse group of players, including air navigation service providers (ANSPs), airspace users, and airports. These stakeholders also know that their operating capacity is highly dependent on external factors, such as weather conditions. To maintain high levels of safety and efficiency, all stakeholders must make significant investments in new technologies.

To prioritize future investments and make the system more efficient, a performance-based approach is required, in which a carefully chosen set of performance indicators allow monitoring of ongoing operations.

The implementation ASBU has a goal of the evolution global systems, which is based on performances are focused on the results of calculations, by this approach we will choose the case of efficiency and environment.

The advantage of choosing a performance-based approach for implementing ASBU

Efficiency and the environment:

- ❖ Calculate the performance areas and the environmental performance indicator (emission of CO₂, gas, etc.).
- ❖ preparing fuel savings reports.
- ❖ focuses on the operational and economic profitability of flight operations
- ❖ noise report
- ❖ Meet safety, airspace capabilities

Introduction générale

Un système mondial de navigation aérienne entièrement harmonisé, faisant appel à des procédures et des technologies modernes fondées sur les performances, peut résoudre ces préoccupations. Les planificateurs CNS/ATM (communications, navigation et surveillance/gestion du trafic aérien) avaient cet objectif à l'esprit depuis de nombreuses années. Mais avec l'évolution constante de la technologie, la concrétisation d'une voie stratégique vers un tel système harmonisé s'est avérée inaccessible.

La méthode des mises à niveau par blocs (ASBU) et les modules correspondants définissent une approche d'ingénierie de systèmes programmatique et flexible, permettant à tous les États de faire avancer leurs moyens de navigation aérienne en fonction de leurs besoins opérationnels particuliers. Elle permettra à tous les États et à toutes les parties prenantes de réaliser l'harmonisation mondiale et d'atteindre les niveaux accrus de capacité et d'efficacité environnementale nécessaires à la croissance du trafic aérien moderne dans toutes les régions du monde. L'objectif de cette méthodologie c'est pour l'évolution de systèmes mondiaux qui se base sur les performances.

Et afin Progresser l'efficacité du système de gestion du trafic aérien pourrait non seulement réduire la congestion et les retards du trafic aérien, mais aussi réduire les coûts de carburant et l'impact sur l'environnement. Les améliorations apportées à l'efficacité de la route auraient un impact direct sur l'environnement par la consommation et les émissions, de carburant, réduites. L'efficacité doit également être mise en balance avec un haut niveau de sécurité, de rentabilité et de fiabilité.

Pour répondre à cet objectif, l'OACI invite les états à adopter une approche basée sur la performance (PBA) lors de la planification et la mise en œuvre de leurs systèmes de navigation aérienne.

Chapitre I

Plan mondial de la navigation aérienne(GANP)

I.1 Présentation de plan mondial de la navigation aérienne :

L'OACI est une organisation d'États membres dont l'objet est d'élaborer des principes et des techniques de navigation aérienne internationale, de favoriser la planification et la mise en œuvre du transport aérien international et d'encourager le développement de tous les aspects de l'aéronautique civile internationale.

Le Plan mondial de navigation aérienne (GANP) de l'OACI est un cadre global incluant des principes de politique clés en matière d'aviation civile afin d'aider les régions de l'OACI, les sous-régions et les États dans la préparation de leurs plans régionaux et nationaux de navigation aérienne.

L'objectif du GANP est d'accroître la capacité et d'améliorer l'efficacité du système mondial de l'aviation civile tout en améliorant la sécurité, ou pour le moins en la maintenant. Le GANP comprend aussi des stratégies pour atteindre les autres Objectifs stratégiques de l'OACI. Le GANP inclut le cadre des mises à niveau par blocs du système de l'aviation (ASBU), ses modules et ses feuilles de route technologiques connexes, qui couvrent notamment les communications, la surveillance, la navigation, la gestion de l'information et l'avionique. Le GANP inclut le cadre des mises à niveau par blocs du système de l'aviation (ASBU), ses modules et ses feuilles de route technologiques connexes, qui couvrent notamment les communications, la surveillance, la navigation, la gestion de l'information et l'avionique.

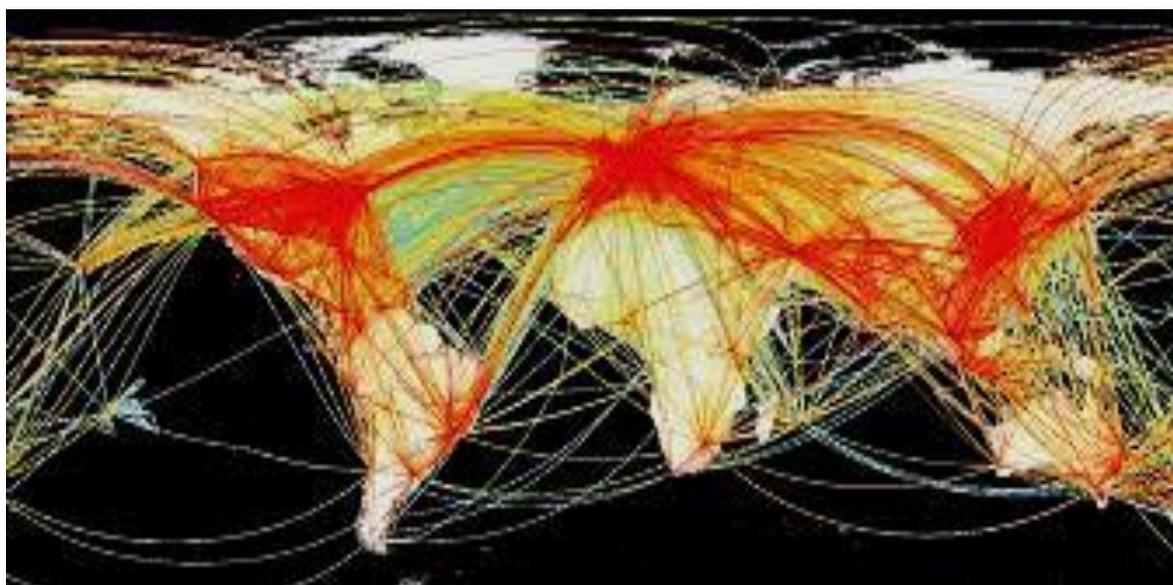


Figure I.1. Évolution des flux de trafic aérien de 2010 à 2030 (prévisions fondées sur l'OAG).

Les données de 2010 sur les mouvements d'aéronefs proviennent de l'Official Arline Guide (OAG) et ont été regroupées en 32 grands flux de trafic dans le monde sur un réseau de 43 559 routes entre 4 300 villes. Les prévisions pour les années 2020 et 2030 découlent des résultats d'un modèle de prévision élaboré par le Secrétariat de l'OACI en 2013 de la « composition de la flotte d'aéronefs commerciaux ». La principale fonction de ce modèle est de prévoir la composition de la flotte d'aéronefs (aéronef par classe de capacité) effectuant des vols sur chaque route. La flotte d'aéronefs commerciaux est regroupée en 9 classes de

capacité (en fonction du nombre de sièges dans l'appareil). Le modèle utilise les prévisions de l'OACI par flux de trafic comme données d'entrée ainsi que des hypothèses sur l'évolution future du coefficient d'occupation, de l'utilisation des aéronefs et des courbes sur les mises hors service des aéronefs, entre autres paramètres. Les résultats du modèle comprennent la composition de la flotte d'aéronefs exploités sur chaque route, ainsi que le nombre de mouvements, les sièges disponibles et l'utilisation des aéronefs. Le réseau de 2010 reste constant.

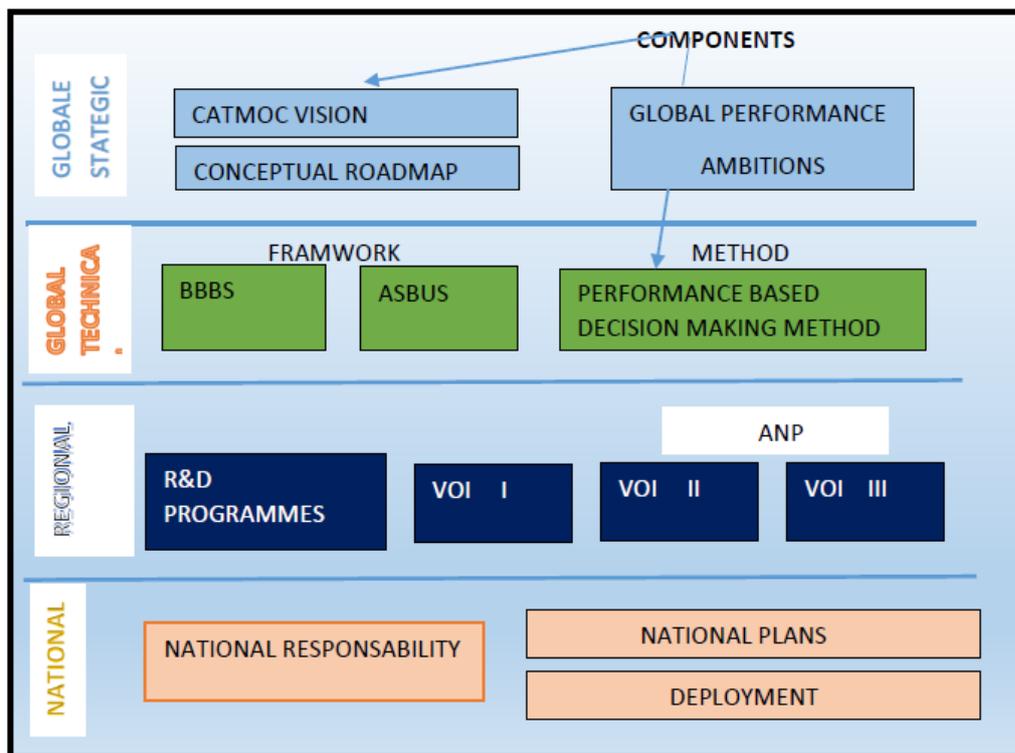


Figure 1.2. STRUCTURE MULTICOUCHE DU GANP.

STRUCTURE MULTICOUCHE DU GANP



Figure I.3. Structure multicouche du GANP

I.2 Les dix ascendances de politiques clés de l'O.A.C.I en matière de navigation :

🍷 Engagement vis-à-vis de la mise en œuvre des Objectifs stratégiques et des domaines de performance clés de l'OACI :

La planification de la navigation aérienne régionale de l'OACI et celle des États couvriront chacun des Objectifs stratégiques de l'OACI ainsi que ses 11 domaines de performance clés.

🍷 La sécurité de l'aviation est la plus haute priorité :

Dans la planification de la navigation aérienne et dans l'établissement et la mise à jour de leurs plans de navigation respectifs, les régions de l'OACI et les États tiendront dûment compte des priorités en matière de sécurité établies dans le Plan pour la sécurité de l'aviation dans le monde (GASP).

🍷 Approche par paliers de la planification de la navigation aérienne :

Le Plan pour la sécurité de l'aviation dans le monde et le Plan mondial de navigation aérienne de l'OACI guideront et harmoniseront l'élaboration des plans de navigation aérienne régionaux de l'OACI et ceux de chacun des États. Les plans de navigation aérienne régionaux de l'OACI, élaborés par les groupes régionaux de planification et de mise en œuvre (PIRG), guideront et harmoniseront aussi l'élaboration des plans de navigation aérienne de chaque État. Lorsqu'ils élaborent leurs plans de navigation aérienne régionaux, les PIRG tiendront compte des problèmes intra régionaux et interrégionaux qu'ils comportent.

🍷 Concept opérationnel d'ATM mondiale (GATMOC) :

Le *Concept opérationnel de gestion mondiale du trafic aérien* (Doc 9854) entériné par l'OACI et les manuels connexes, dont le *Manuel des spécifications du système de gestion du trafic aérien* (Doc 9882) et le *Manuel sur les performances globales du système de navigation aérienne* (Doc 9883), continueront, au fur et à mesure de leur évolution, de constituer une base conceptuelle générale solide pour les systèmes mondiaux de navigation aérienne et de gestion du trafic aérien.

Priorités de la navigation aérienne mondiale :

L'OACI devrait élaborer des dispositions et des documents de soutien et offrir une formation en ligne conforme aux priorités de la navigation aérienne mondiale décrites dans le présent plan.

Priorités régionales et priorités des États en matière de navigation aérienne :

Les régions de l'OACI, les sous-régions et les différents États devraient établir, par l'intermédiaire des PIRG, leurs propres priorités de navigation aérienne, de manière à répondre à leurs besoins et circonstances particuliers conformément aux priorités de la navigation aérienne mondiale.

Mises à niveau par blocs du système de l'aviation (ASBU), modules et feuilles de route :

Les ASBU, les modules et les feuilles de route constituent un appendice essentiel au GANP ; il est à noter qu'ils continueront à évoluer à mesure que d'autres travaux seront menés pour affiner et actualiser leur contenu et, ultérieurement, pour élaborer des dispositions, des documents de soutien et des formations connexes.

Usage des blocs et modules ASBU :

Indépendamment de sa perspective mondiale, le GANP ne vise pas une application mondiale de tous les modules ASBU.

Lorsque des blocs et des modules ASBU sont adoptés par des régions, des sous-régions ou des États, ils devraient être suivis en conformité avec les exigences spécifiques de l'ASBU pour assurer l'interopérabilité et l'harmonisation mondiales de la gestion du trafic aérien.

Certains modules ASBU seront essentiels au niveau mondial et pourront donc en définitive être soumis à des dates de mise en œuvre prescrites par l'OACI (démarche minimale).

Avantages par rapport aux coûts et questions financières :

La mise en œuvre de mesures visant la navigation aérienne, notamment celles qui sont recensées dans les ASBU, peut exiger, de la part des régions de l'OACI, des sous-régions, des États et de la communauté de l'aviation, d'importants investissements de ressources limitées.

Lorsqu'ils envisagent l'adoption de différents blocs et modules, les régions de l'OACI, les sous-régions et les États devraient procéder à des analyses coûts-avantages afin de déterminer les perspectives de rentabilité de la mise en œuvre dans la région ou l'État en question.

L'élaboration de nouveaux éléments indicatifs sur l'analyse coûts-avantages aidera les États à mettre en œuvre le GANP.

Examen et évaluation de la planification de la navigation aérienne :

Tous les trois ans, l'OACI devrait revoir le GANP et, s'il y a lieu, tous les documents pertinents de planification de la navigation aérienne, en suivant le processus transparent établi.

Les appendices au GANP devraient être analysés chaque année par la Commission de navigation aérienne, afin d'en assurer l'exactitude et l'actualité. L'avancement et l'efficacité des régions de l'OACI et des États par rapport aux priorités énoncées dans leurs plans de navigation aérienne régionaux et nationaux respectifs devraient faire l'objet de rapports annuels à l'OACI, selon un modèle constant de compte rendu. Cela aidera les régions et les États à ajuster leurs priorités pour tenir compte de la performance réelle et à trouver des solutions à tous problèmes émergents de navigation aérienne.

I.3 Mise en œuvre convertir les idées en action :

Au cours des trois prochaines années, l'OACI concentrera ses efforts sur l'élaboration et la mise en œuvre de la navigation fondée sur les performances (PBN), sur les opérations en descente continue (CDO), les opérations en montée continue (CCO) et les capacités de séquençage sur piste (AMAN/DMAN).

Malgré la flexibilité que l'OACI a intentionnellement intégrée dans sa méthode de mise à niveau par blocs, il reste certains éléments du GANP qu'il faudra examiner aux fins d'une application mondiale. La caractérisation des modules des blocs particuliers qui sont jugés nécessaires pour la sécurité ou la régularité future de la navigation aérienne internationale, et qui pourraient à terme devenir une norme de l'OACI, est essentielle au succès du GANP. La conformité aux normes en vigueur est un autre élément-clé de ce succès.

Dans ce contexte, une vaste synchronisation des calendriers de déploiement mondial ou régional sera parfois nécessaire, tout comme l'éventualité d'accords ou de mandats de mise en œuvre. Par ailleurs, toute mise en œuvre d'ASBU dans l'espace aérien international qui exige des équipages et des capacités obligatoires devra d'abord faire l'objet d'un accord régional et être incorporée dans les Procédures régionales supplémentaires.

PBN : Notre plus haute priorité de mise en œuvre

Conformément à l'attention soutenue accordée à la PBN comme étant la plus haute priorité de la navigation aérienne, le programme de PBN de l'OACI contribue à renforcer et à élargir le concept de la PBN, tout en s'efforçant d'aider les États à mettre en œuvre avec succès les routes et les procédures PBN.

a) Fonctionnalité accrue

Plusieurs fonctions avancées et options de la PBN sont en cours de mise au point et devront aider à la rendre plus facile à utiliser dans des environnements difficiles, offrant ainsi une plus grande sécurité d'accès à un plus grand nombre d'aéroports et des gains d'efficacité dans l'établissement de routes. En outre, l'établissement de départs RNP AR (autorisation requise) permettra d'introduire des routes aux départs PBN à d'autres emplacements, notamment en terrain montagneux, et contribuera à améliorer la capacité en permettant des départs sur des pistes parallèles. Toutes ces activités visent essentiellement à résoudre tous les problèmes connexes, offrant aux utilisateurs ultimes un ensemble complet de produits améliorés.

La mise en œuvre de la PBN dans l'espace aérien en région terminale est considérée comme un outil clé facilitant les opérations avancées en région terminale envisagées par un programme mûr de modernisation de l'ATM, et les développements prévus pour le concept permettront les applications les plus poussées possible.

b) Développement stratégique

S'il importe de renforcer la fonctionnalité du concept PBN, il a aussi été déterminé qu'il est nécessaire d'établir une stratégie à long terme qui réduirait le nombre de spécifications à une série plus raisonnable qui continuerait cependant d'offrir un soutien complet à toutes les opérations de la PBN, actuelles ou futures.

Une autre initiative importante dans ce domaine porte sur l'harmonisation et la normalisation croissantes de la terminologie et les références de la PBN dans tous les secteurs, des approbations opérationnelles aux noms des cartes. Cette initiative facilitera la compréhension du concept et contribuera à favoriser une plus grande utilisation de la PBN à l'échelle mondiale, avec plus de sécurité.

c) Assistance à la mise en œuvre :

Compte tenu de l'importance de la PBN, les États et les parties prenantes ont souligné les éléments ci-après, comme étant des domaines clés sur lesquels l'OACI devrait concentrer ses efforts pour assurer une mise en œuvre efficace et coordonnée :

- ❖ Nécessité d'éléments indicatifs, d'ateliers et de symposiums sur tous les aspects de la PBN, dont les questions de supervision de la réglementation (comme l'a recommandé la Conférence de haut niveau sur la sécurité de 2015), de conception et de validation des procédures, d'approbation opérationnelle des aéronefs, de consultation des parties prenantes, etc. ;
- ❖ Trousses d'apprentissage en ligne ;
- ❖ Cours en salle de classe pour assurer une compréhension approfondie et une application correcte des exigences de la PBN et des normes ;
- ❖ Soutien actif et coordonné à l'élaboration continue de normes et leurs amendements ;
- ❖ Appui à une approche harmonisée de mise en œuvre régionale de la PBN ;
- ❖ Produits visant expressément à aider un État à répondre à ses besoins de mise en œuvre de la PBN ;
- ❖ Assistance visant à assurer une mise en œuvre harmonisée et intégrée des technologies connexes et outils de soutien visant à optimiser les objectifs de performance et de capacité.

d) Gains environnementaux dus aux procédures PBN de région terminale - CDO et CCO :

De nombreux grands aéroports appliquent actuellement des procédures PBN et, dans bien des cas, une conception judicieuse a permis de réduire considérablement les incidences sur l'environnement (réduction du bruit et des émissions). Aux emplacements où la conception de l'espace aérien a aussi permis des opérations en descente continue (CDO) et des opérations en montée continue (CCO), les avantages pour l'environnement ont été encore plus considérables.

Les CDO présentent des profils de descente optimisés qui permettent aux aéronefs de descendre du niveau de croisière jusqu'à l'approche finale vers l'aéroport à des réglages de poussée minimaux. Outre les économies de carburant considérables qu'elles font réaliser, les descentes continues offrent l'avantage environnemental supplémentaire de réduire les niveaux de bruit des aéroports/aéronefs, ce qui est grandement bénéfique pour les communautés locales. Outre ces avantages généraux liés à l'emploi d'une poussée réduite, l'application de la fonctionnalité PBN permet de tracer la trajectoire latérale de manière à éviter les zones les plus sensibles au bruit.

Les CCO offrent des avantages similaires pour les départs. Une montée continue n'exige pas de technologie particulière en vol ou au sol, mais plutôt une technique d'exploitation aérienne aidée par la conception appropriée de l'espace aérien et des procédures.

Permettre à un avion d'atteindre et de maintenir sans interruption son niveau de vol optimal est un élément clé pour améliorer l'efficacité énergétique et réduire au minimum les émissions de carbone étant donné qu'une grande partie de la combustion de carburant se produit pendant la phase de montée. De même, l'application de la fonctionnalité PBN au départ rend possible la conception de trajectoires qui permettent d'éviter le survol des zones les plus sensibles au bruit.

e) Gestion des flux de trafic aérien :

La gestion des flux de trafic aérien (ATFM) est un élément habilitant de l'efficacité et de l'efficacité de la gestion du trafic aérien (ATM). Elle contribue à la sécurité, à la durabilité environnementale, à l'efficacité et à l'efficacité par rapport aux coûts d'un système ATM. L'ATFM vise à renforcer la sécurité en assurant l'exécution de densités de trafic maintenant la sécurité et en réduisant au minimum les poussées de trafic. S'il y a lieu, elle sert à équilibrer la demande de trafic et la capacité disponible.

Le succès et l'efficacité de l'ATFM dépendent d'une définition claire des capacités (le nombre de vols qui peuvent être accueillis par un aéroport ou un secteur en route), ainsi que de l'analyse des flux de trafic prévus (volume de trafic attendu à un aéroport ou un secteur en route). En conséquence, l'ATFM est fortement tributaire aussi de l'échange d'informations liées aux plans de vol, à la disponibilité et la capacité de l'espace aérien. L'ATFM permet aux diverses parties prenantes du

Système de mettre en correspondance, de façon collaborative, les restrictions de ressources du système et les priorités économiques et environnementales. La portée des mesures possibles de l'ATFM va des variations limitées de vitesses à des programmes de retards au sol pour répondre aux cas d'interruption les plus graves. L'ATFM est donc un processus d'échelle qui peut être conçu de manière à répondre à des problèmes de capacité complètement locaux aussi bien qu'à des déséquilibres systémiques entre la capacité et la demande.

Le nombre d'États qui gèrent les flux de trafic et appliquent les procédures ATFM ne cesse de croître. L'OACI, qui a établi l'ATFM comme une de ses priorités, s'est efforcée d'offrir un soutien étendu à l'application de ces procédures à l'échelle mondiale. L'ATFM est un outil habilitant important pour la sécurité, qui répond à l'efficacité accrue de l'ATM dans son ensemble.

La nature de l'ATFM transcende les frontières. La gestion des flux de trafic a des répercussions sur les espaces aériens adjacents et son impact peut se ressentir à l'échelle d'une région tout entière. En conséquence, il est essentiel d'établir une référence internationale commune. L'OACI a mis au point une telle référence, avec la deuxième édition du *Manuel sur une gestion collaborative des flux de trafic aérien*.

Les bureaux et les sous-bureaux régionaux de l'OACI ont également été très actifs dans leur soutien de la mise en œuvre de l'ATFM. Outre l'apport de leur expertise et leurs conseils techniques aux États des régions respectives, ils ont également mis au point un concept régional des opérations et organisé des sessions de formation pour encourager la mise en œuvre de l'ATFM et la prise de décisions collaborative (PDC). D'importants efforts ont été déployés et divers ateliers ont été organisés à cette fin.

f) **Priorités des modules et démarche minimale :**

La communauté de l'aviation civile internationale a aussi établi clairement que l'OACI doit donner des orientations aux États sur la manière de classer les modules par ordre de priorité. La douzième Conférence de navigation aérienne l'a affirmé en demandant que l'OACI « continue les travaux sur des éléments indicatifs concernant le classement des modules de mise à niveau par blocs par ordre de priorité de mise en œuvre et fournisse des orientations selon les besoins aux groupes régionaux de planification et de mise en œuvre (PIRG) et aux États ».

En outre, la Conférence a demandé que l'OACI « désigne, en vue d'un examen plus approfondi par les États, les modules du bloc 1 dont la mise en œuvre à une échelle mondiale est considérée comme étant essentielle pour ce qui est de la démarche minimale vers l'interopérabilité mondiale et la sécurité en tenant dûment compte de la diversité régionale » [Recommandation 6/12 e)].

Donnant suite à ce qui précède, l'OACI a élaboré un nouveau diagramme de planification pour les régions, qui tient compte des modules ainsi que des priorités régionales. Ces renseignements sont à utiliser par les PIRG pour déterminer les priorités de mise en œuvre des modules dans leur région. Lors de l'établissement des priorités régionales pour la mise en œuvre, les éléments essentiels pour l'interopérabilité interrégionale et la sécurité seront pris en compte comme indiqué dans la Recommandation 6/12 e) de la Conférence.

Pour cette nouvelle cinquième édition, et comme il est prévu que ces modules puissent à terme faire l'objet de normes de l'OACI prescrivant des dates de mise en œuvre, on a introduit le concept d'une « démarche minimale vers l'interopérabilité et la sécurité mondiales ». Il représente les séries de modules qui sont ou seront nécessaires à l'échelle mondiale à l'avenir pour permettre aux systèmes de navigation aérienne futurs de fonctionner de manière coopérative et à l'aviation de tirer pleinement profit de la technologie déployée. Il devrait aider les États et les régions à anticiper et à planifier efficacement leurs investissements futurs.

Bien que tous les modules ASBU soient d'importance égale, il est reconnu que :

- certains modules doivent être mis en œuvre à l'échelle mondiale et ils doivent donc être désignés comme faisant partie de la démarche minimale pour réaliser l'interopérabilité mondiale ;
- le déploiement de ces modules aux dates les plus proches possible offrira un maximum d'avantages aux parties prenantes de l'aviation ;
- mêmes dates.

I.4 Outils de l'O.A.C.I pour aider à la mise en œuvre des modules ASBU :

I.4.1. Documentation de l'OACI pour les ASBU :

Chaque module ASBU contient la liste des normes, des procédures, des directives et des documents d'approbation nécessaires pour tirer pleinement parti des améliorations opérationnelles. L'OACI a maintenant relié son programme des travaux à cette liste et elle fournira la liste mise à jour des documents, selon le cycle d'amendement semestriel.

I.4.2. Feuille de route pour la normalisation :

Comme l'ont recommandé la douzième Conférence de navigation aérienne et la 38e session de l'Assemblée de l'OACI (Résolution A38-11), l'OACI travaille à une feuille de route pour la normalisation. Cette feuille de route suit non seulement le plan de travail de l'OACI, mais constitue également la base de la coopération avec d'autres organismes normatifs pour utiliser, dans toute la mesure du possible et sous réserve de l'adéquation d'un processus de vérification et de validation, les travaux d'autres organismes normatifs reconnus, dans l'élaboration de SARP, de PANS et d'orientations techniques de

I.5. Apparence de la formation du recrutement et de la performance humaine :

Les professionnels de l'aviation ont un rôle essentiel à jouer dans la transition vers le GANP et sa mise en œuvre effective. Les changements apportés au système auront des incidences sur le travail d'un grand nombre d'employés qualifiés en vol comme au sol, avec le potentiel de modifier leurs rôles et leur interaction, voire même de leur imposer l'acquisition de nouvelles compétences. Par ailleurs, devant la croissance attendue de l'aviation, il est critique de pouvoir disposer de personnel qualifié et compétent en nombre suffisant pour assurer la sécurité et l'efficacité du système de l'aviation. Dans le cadre de son programme des professionnels de l'aviation de la prochaine génération (NGAP), l'OACI coopère avec des parties prenantes pour créer une plus grande sensibilité à la pénurie imminente d'effectifs, pour prévoir les besoins de personnel à l'échelle régionale aussi bien que mondiale, et pour aider la communauté mondiale de l'aviation à attirer, former, éduquer et retenir la prochaine génération de professionnels de l'aviation.

Il est donc impératif que les concepts qui sont élaborés dans le cadre du GANP tiennent compte, à chaque étape, des forces et des faiblesses du personnel compétent existant et futur. Tous les acteurs ayant un enjeu dans un système de transport aérien sûr devront redoubler d'efforts pour gérer les risques liés aux performances humaines et le secteur devra anticiper de manière proactive la conception des interfaces et des stations de travail, les besoins de formation et les procédures opérationnelles tout en promulguant les meilleures pratiques. L'OACI coopère à cette fin avec les acteurs clés au titre du NGAP, afin d'élaborer des manuels de formation pour les contrôleurs de la circulation aérienne (ATCO) et le personnel de l'électronique de la sécurité de la circulation aérienne (ATSEP), en recourant à des méthodes de formation fondées sur les compétences.

L'OACI a reconnu ces facteurs depuis longtemps, et la prise en considération de la performance humaine dans le contexte des exigences des mises à niveau par blocs continuera d'évoluer dans le cadre des approches SSP (programme national de sécurité) et des SGS (systèmes de gestion de la sécurité) de l'industrie.

Parmi les priorités, la gestion du changement adaptée à l'évolution apportée par les mises à niveau par blocs devrait inclure des considérations relatives à la performance humaine dans les domaines suivants :

- a) Formation initiale, compétence et/ou adaptation du personnel opérationnel nouveau/en activité.
- b) Nouveaux rôles et nouvelles responsabilités et tâches à définir et mettre en œuvre.
- c) Facteurs sociaux et gestion des changements culturels liés à une automatisation accrue.

Il est nécessaire que la performance humaine soit prise en compte dans les phases de planification et de conception des nouveaux systèmes et des nouvelles technologies, aussi bien qu'au cours de la mise en œuvre. La participation rapide du personnel opérationnel est également essentielle.

Le partage d'information concernant les divers aspects de la performance humaine et l'identification d'approches de gestion des risques liés à la performance humaine seront des conditions préalables à l'amélioration des résultats en matière de

I.6. extensibilité de la mise en œuvre GANP :

Le GANP de l'OACI établit un horizon de planification mondiale ajustable de 18 ans.

Le cadre qui en résulte est destiné avant tout à faire en sorte que le système de l'aviation soit mis à jour et renforcé, que les programmes d'amélioration de la gestion du trafic aérien (ATM) soient véritablement harmonisés et que les barrières à de futurs gains de l'aviation en matière d'efficacité et d'environnement puissent être supprimées à un coût raisonnable. En ce sens, l'adoption de la méthode ASBU clarifiera considérablement la façon dont les ANSP et les usagers de l'espace aérien devraient planifier l'équipement futur.

Indépendamment de la perspective mondiale du GANP, il n'est pas prévu que tous les modules ASBU doivent obligatoirement être mis en œuvre dans chaque État et chaque région. Beaucoup des modules figurant dans le GANP sont des ensembles spécialisés qui ne devraient être mis en œuvre qu'aux emplacements où ils répondent à un besoin opérationnel précis où l'on peut raisonnablement prévoir la concrétisation des avantages correspondants.

La flexibilité inhérente à la méthode ASBU permet aux États de mettre en œuvre des modules en fonction de leurs besoins opérationnels particuliers. En utilisant le GANP, les planificateurs régionaux et nationaux devraient identifier les modules qui apportent des améliorations opérationnelles nécessaires. Les mises à niveau par blocs ne dictent pas quand

ni où un module particulier doit être mis en œuvre, mais cela pourrait changer dans l'avenir si une progression non uniforme empêchait le passage d'aéronefs d'une région de l'espace aérien à une autre.

L'examen régulier de l'avancement de la mise en œuvre et l'analyse des entraves potentielles assureront en définitive la transition harmonieuse d'une région à l'autre selon les grands flux de trafic, et elles faciliteront l'évolution constante vers les objectifs du GANP en matière de performances.

I.7. Architecture logique de l'ATM :

La douzième Conférence de navigation aérienne a demandé à l'OACI (Recommandation 1/4 - Architecture) d'élaborer une architecture logique pour l'ATM mondiale afin d'appuyer le GANP et les activités de planification des régions et des États. Ce travail a débuté et une première version de cette architecture logique de l'ATM figure à l'Appendice 7. Cette architecture logique complétera les mises à niveau par blocs tout en fournissant un lien graphique entre :

- a) les modules ASBU et les éléments du concept opérationnel mondial ;
- b) les modules ASBU, l'environnement opérationnel prévu et les avantages attendus en matière de performances.

Poursuivre les travaux sur l'architecture afin de lui faire acquérir plus de maturité et, en fonction des besoins éventuels, de lui donner plus de détails, sera essentiel pour ce qui est :

- ✓ d'évaluer la portée des travaux sur les modules ;
- ✓ de comprendre et maintenir les interdépendances et l'interopérabilité ;
- ✓ de permettre une « conscientisation de la situation » ;
- ✓ de communiquer.

Au niveau de l'OACI, la poursuite des travaux sur l'architecture dépend de la réalisation des objectifs ci-dessus, sans être un objectif en soi.

I.8 Évolution et gestion du plan mondial de la navigation aérienne :

Le nouveau GANP a pour source un appendice à un rapport de 1993 sur un système appelé à l'époque « Futur système de navigation aérienne (FANS) ». Il s'agit de recommandations qui ont été présentées initialement comme le « concept FANS », qui a été par la suite connu de façon plus générale comme le concept (de) CNS/ATM.

L'initiative FANS répondait à une demande des États membres de l'OACI relative à des recommandations de planification sur les moyens de faire face à la croissance constante du transport aérien dans le monde par une coordination des technologies émergentes.

L'accélération rapide des activités de recherche et de développement concernant ces technologies durant les années 1990 a entraîné l'évolution non moins rapide du Plan et de ses concepts.

En 1998, l'OACI a publié une version autonome du Plan sous le titre de *Plan mondial de navigation aérienne pour les systèmes CNS/ATM* (Doc 9750), dont la deuxième édition a été publiée en 2001. Durant cette période, le Plan mondial a permis de répondre aux besoins en

matière de planification et d'acquisition liés aux systèmes CNS/ATM aux niveaux national et régional.

En 2004, les États membres de l'OACI et l'industrie du transport aérien en général ont commencé à promouvoir la transition des concepts du Plan mondial vers des solutions plus pratiques et concrètes. Deux feuilles de route pour la mise en œuvre de l'ATM, constituées d'initiatives opérationnelles spécifiques, ont été établies de façon collaborative par des équipes spéciales de l'OACI et de l'industrie.

Les initiatives opérationnelles prévues dans les feuilles de route ont été rebaptisées ultérieurement initiatives du Plan mondial (GPI) et incorporées dans la troisième édition du GANP.

La quatrième édition du GANP a introduit la méthodologie de l'ASBU.

I.9 Principaux changements dans l'édition de 2016 :

La présente édition du GANP comprend les mises à jour apportées au document de l'ASBU et fournit des additifs pertinents tout en maintenant la stabilité de sa structure, conformément à la demande faite par les États à la suite du grand chamboulement de l'édition de 2013.

L'ajustement des dates visant les blocs constitue le changement le plus évident (B0 = 2013-2018, B1 = 2019 – 2024, B2 = 2025 – 2030, B3 = 2031 et au-delà). Cet ajustement permettra une meilleure synchronisation avec les cycles des sessions de l'Assemblée de l'OACI et des amendements.

Les actualisations du document de l'ASBU ont été fournies par les groupes d'experts de l'OACI chargés d'élaborer les normes connexes. L'ordre de présentation des modules ASBU est maintenant unique au GANP et s'aligne sur celui du document de l'ASBU. Les incohérences dans les désignations ont été rectifiées.

Les ajouts (introduction d'une approche basée sur les performances pour les ASBU, les aspects financiers et de coordination de la mise en œuvre, le concept de la démarche minimale, la documentation sur les ASBU et la feuille de route de la normalisation, l'architecture logique de l'ATM mondiale) donnent suite aux recommandations de l'AN-Conf/12 ou des exigences des États. Ils ne modifient pas la philosophie de l'ASBU et devraient faciliter la compréhension, la planification et la mise en œuvre des modules. Afin de trouver l'équilibre entre la récapitulation et la correspondance avec les nouveaux événements, le GANP fera l'objet d'une mise à jour encore plus approfondie avec l'édition de 2019, date qui marquera le début du Bloc 1. La plupart des travaux prévus pour le prochain triennat et annoncés dans la présente édition (par exemple les indicateurs de performance) appuieront les changements futurs. Enfin, toutes les observations des États, recueillies durant la révision de 2016 pour l'édition de 2019, contribueront à faire du Plan mondial de navigation aérienne un document complet et général de planification de l'aviation internationale.

I.10 Approbation du Plan mondial de navigation aérienne :

Le GANP définit les moyens et les objectifs par lesquels l'OACI, les États et les parties prenantes de l'aviation peuvent anticiper et gérer avec efficacité la croissance du trafic aérien, tout en préservant ou en renforçant pro activement Les résultats au chapitre de la sécurité. Ces objectifs ont été établis dans le cadre de vastes consultations avec les différentes parties prenantes et constituent la base des mesures harmonisées aux niveaux mondial, régional et national.

La nécessité d'assurer la cohérence entre le GANP et les Objectifs stratégiques de l'OACI impose de placer ce document de politique de haut niveau sous l'autorité du Conseil de l'OACI. Le GANP et ses amendements sont donc approuvés par le Conseil avant d'éventuels développements concernant le budget et entérinement par l'Assemblée de l'OACI. Les appendices du GANP devraient faire l'objet d'une analyse annuelle par la Commission de navigation aérienne, pour en assurer l'exactitude et l'actualité.

I.11 Evolution du GANP à la planification régionale :

Bien que le GANP ait une perspective mondiale, il n'est pas prévu que tous les modules ASBU soient mis en œuvre à toutes les installations et dans tous les aéronefs. Cela dit, la coordination des mesures de mise en œuvre par les diverses parties prenantes, à l'intérieur des États et à l'intérieur des régions ou entre elles, devraient être plus avantageuse que des mises en œuvre ad hoc ou isolées. De plus, une mise en œuvre intégrée générale d'une série de modules issus de plusieurs fils exécutée dès le départ pourrait générer des avantages supplémentaires en aval.

Guidés par le GANP, les processus régionaux et nationaux de planification devraient être harmonisés et utilisés pour identifier les modules qui sont les mieux à même de répondre aux besoins opérationnels identifiés. Selon des paramètres tels que la complexité de l'environnement opérationnel, les contraintes et les ressources disponibles, des plans régionaux et nationaux de mise en œuvre seront établis en accord avec le GANP. Une telle planification nécessite une interaction entre les différents acteurs, notamment les organismes de réglementation, les utilisateurs du système de l'aviation, les fournisseurs de services de navigation aérienne (ANSP, les exploitants d'aérodromes, et l'industrie des fournisseurs pour obtenir des engagements de mise en œuvre.

Il faudrait donc considérer les mises en œuvre aux échelons mondial, régional et sous régional et, à terme, à l'échelon national, comme faisant partie intégrante des processus de planification mondiale et régionale par l'intermédiaire des groupes régionaux de planification et de mise en œuvre (PIRG). De cette manière, les arrangements de déploiement, y compris les dates d'application, pourront être convenus et appliqués collectivement par l'ensemble des parties prenantes intéressées.

Pour certains modules, une applicabilité à l'échelle mondiale sera essentielle ; ces modules pourraient donc en définitive faire l'objet de normes de l'OACI comprenant des dates de mise en œuvre obligatoires.

De même, certains modules se prêtent bien à un déploiement régional ou sous régional ; les processus de planification régionale dans le cadre des PIRG sont conçus pour déterminer quels modules seront mis en œuvre à l'échelle régionale, dans quelles circonstances et selon des calendriers convenus.

Dans le cas d'autres modules, la mise en œuvre devrait suivre des méthodes communes, définies dans des normes ou des pratiques recommandées, afin de donner une certaine flexibilité au processus de mise en œuvre, tout en assurant une interopérabilité mondiale de haut niveau.

Le GANP est la stratégie visant à mettre en place un système mondial de la navigation aérienne interopérable, accessible à tous les utilisateurs pendant toutes les phases de

vol, qui respecte les niveaux de sécurité convenus et offre des opérations économique optimales et durables du point de vue de l'environnement.

La prochaine version de ce plan, qui sera approuvée à l'assemblée à l'automne 2019, sera divisée en quatre couches : une stratégie mondiale pour les décideurs, une partie technique, et des plans aux niveaux régionaux et nationaux.

Ces quatre sont disponibles sur une plateforme interactive en ligne, le « GANP PORTAL », qui permet un accès plus facile aux informations voulues.

Le niveau technique donne des objectifs forme de mises à niveau blocs (ASBU-aviation system block upgrades)



Figure I.4. Cartographie de transport aérien

Chapitre II

Mise à niveau par blocs du système de l'aviation (ASBU).

Introduction :

L'aviation civile internationale Global Air de l'Organisation (OACI) Plan de navigation (GANP) présente un cadre pour l'harmonisation de l'avionique capacités et l'air requis gestion du trafic (ATM) au sol l'infrastructure ainsi que l'automatisation. Le cadre est le système d'aviation Mises à niveau par blocs (ASBU).

Ce livret CANSO ASBU est destiné aux ANSP, aux aéroports, opérateurs, aviation militaire et l'industrie pour comprendre les exigences pour améliorer l'aviation systèmes et services à travers la mise en œuvre des ASBU.

Les modules ASBU contenus dans Le bloc 0 et le bloc 1 sont élaborés pour aider le lecteur à acquérir une claire compréhension de la nécessité de mettre à niveau les systèmes existants une manière opportune. En raison de la date de disponibilité, 2023 et 2028 respectivement, les modules ASBU contenus dans les blocs 2 et 3 ne sont pas discutés au-delà de l'introduction du concept de thread de module à travers Des blocs.



Figure II.1.contenu les modules ASBU

II.1 Le contexte de l'ASBU :

Systèmes d'aviation civile et support des infrastructures passent d'un contrôle au sol du trafic aérien CNS (ATC) vers un satellite Système CNS / ATM. L'OACI est l'auteur du Plan mondial coordonné, publié en 1998, pour guider la mise à niveau des technologies des systèmes au sol par la mise en œuvre de CNS / ATM améliorations du système. Ce plan a été révisé dans le premier Global Air Plan de navigation (GANP) pour CNS / ATM Systèmes avec l'intention d'en faire un «document vivant ».

Le GANP comprend des éléments de planification technique, opérationnel, économique, environnemental, financier, juridique et aspects institutionnels. Le GANP donné l'impulsion à un certain nombre d'États et régions membres de l'OACI lancer des programmes de mise en œuvre pour améliorer les opérations grâce à l'utilisation de technologies améliorées. Puisque la mise en œuvre d'interopérables technologies était nécessaire, il n'était pas réalisable sans concept d'exploitation complet d'une navigation aérienne mondiale intégrée système.

La navigation aérienne de l'OACI Commission (ANC) a établi le Panneau de concept opérationnel ATM (ATMCP) pour développer un ATM mondial Concept opérationnel qui a été approuvé par le 11e Air Conférence de navigation en 2003.

Le concept a été approuvé par le Secrétaire Général et publié sous une première édition (Doc 9854 / AN / 458) en 2005. Afin de guider l'aviation communauté dans la transition d'un Environnement d'exploitation ATC à un basé sur la performance et environnement ATM collaboratif, le GANP a été développé, intégrant concepts opérationnels mondiaux et Objectifs stratégiques de l'OACI. Là ont été plusieurs révisions de le GANP, la dernière édition.

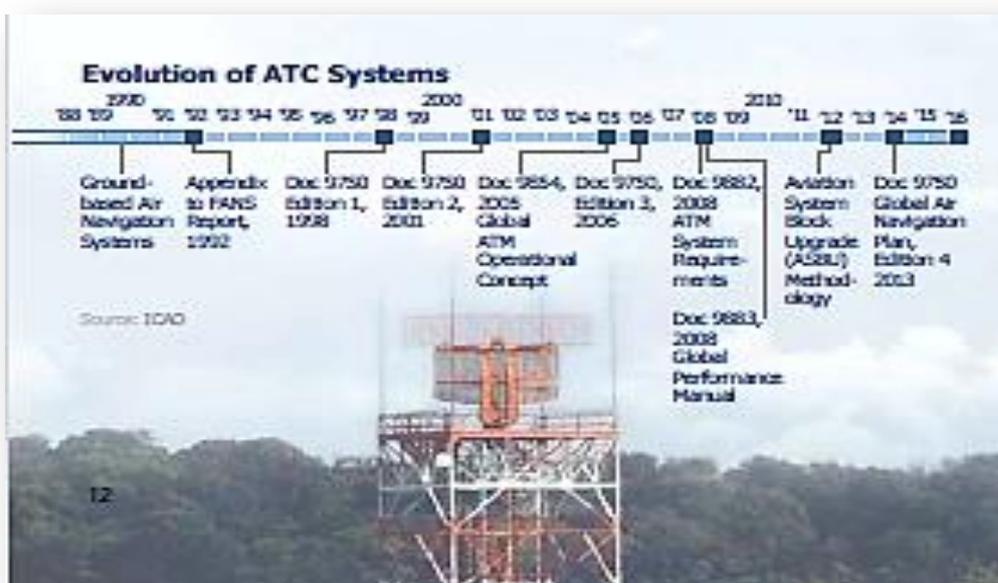


Figure II.2. Les étapes des évolutions ATC systèmes.

Navigation aérienne mondiale 2013-2028 Plan (Doc OACI 9750-AN / 963, quatrième Edition 2013). Cette édition présente tous les États disposant d'un outil de planification pour mettre à niveau leurs systèmes existants pour prendre en charge navigation aérienne harmonisée. Le GANP présente le cadre ASBU et identifie la prochaine génération de technologies terrestres et aéronautiques nécessaire pour atteindre l'amélioration des performances du Modules ASBU.

Le cadre ASBU vise à fournir des orientations aux États, les prestataires de services et opérateurs dans la prise de décisions pour planifier et mettre en œuvre leurs mises à niveau du système d'aviation.



Figure II.3. Navigation par satellite (développement de GANP)

II.2. Les ASBU :

Le cadre ASBU est un system approche de l'OACI d'ingénierie des systèmes réaliser l'interopérabilité ATM mondiale et l'harmonisation. Le bloc des mises à niveau sont le produit de l'inclusion et une collaboration prolongée entre OACI, ANSP, États membres et intervenants de l'industrie autour du monde.

Un certain nombre de navigation aérienne programmes d'amélioration entrepris par les États membres de l'OACI à savoir SES, NextGen, CARATS, SIRIUS et d'autres au Canada, en Chine, Inde et Fédération de Russie devraient être mis en œuvre avec le cadre ASBU.

Les mises à niveau par blocs représentent la cible délais de mise en œuvre des ensembles d'améliorations opérationnelles, appelés modules.

Un célibataire ou Individuel module définit une seule capacité (amélioration opérationnelle) et ses technologies et procédures. Chaque mise à niveau de bloc a été organisée en un ensemble unique module lié à l'un des quatre améliorations des performances de l'aviation (PIA).



Figure II.4. Contexte ASBU (aviation system block upgrades)

Les ASBU permettent aux prestataires de services de navigation aérienne de définir leur stratégie indépendante de mise en œuvre et d'investissement en sélectionnant et en mettant en œuvre uniquement les modules adaptés à leurs besoins opérationnels individuels. L'élaboration d'une analyse de rentabilisation est nécessaire pour déterminer le rapport coût-efficacité du module. L'analyse de rentabilisation est discutée plus loin dans cette brochure.

Les technologies requises pour le bloc 0 existent et les capacités opérationnelles associées du bloc 0 ont été mises en œuvre dans certaines régions de l'OACI. Les modules du bloc 0 ont des capacités opérationnelles initiales (IOC) de 2013.

Ils sont donc disponibles pour les ANSP et la mise en œuvre des opérateurs. Le module affecté aux blocs 1 à Le bloc 3 représente les opérations émergentes améliorations avec les CIO pour 2018, 2023 et 2028 respectivement. Le typique approche de planification de la navigation normalement ne répond qu'aux préoccupations des ANSP. Cependant, la méthodologie ASBU aborde les normes, les réglementations et exigences des utilisateurs.



Figure II.5. LES BLOCK ASBU (aviation system block upgrades)

Les IOC de la mise à niveau par blocs les modules ne sont pas des délais de blocage. ANSP individuels et les opérateurs peuvent implémenter Block Mettre à niveau les modules à tout moment après ils deviennent disponibles, tant que l'organisation les considère comme besoin opérationnel. Le module ASBU individuel contient un certain nombre d'éléments définir l'automatisation CNS et ATM moderniser les composants du sol, de l'air et outils d'aide à la décision nécessaires pour la mise en œuvre du module. Cette approche garantit que chaque module peut être utilisé comme guide pour sélectionner exigences pour une déplorable capacité d'amélioration des performances.

Threads of Modules Across Blocks

A series of upwardly compatible, although dependent, modules across consecutive blocks is considered as a "thread" representing the evolution over time for advancing module performance. Modules are identified by a Block Number with an ASBU Identifier.

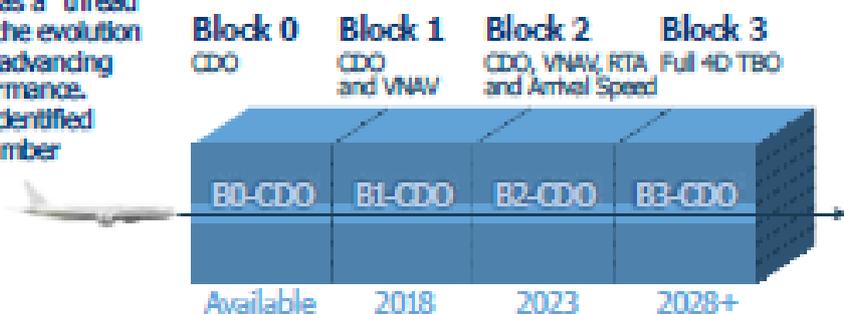


Figure II.6. Les modules BLOCK ASBU (aviation system block upgrades)

II.2.1. Modules ASBU Block 0:

Le nombre de modules ne peut pas être égal pour chaque PIA dans chaque successeur. Bloquer la mise à niveau. Certains modules peuvent être complètement mis en œuvre dans un temps de bloc spécifique cadre et ne nécessitent aucune mise à niveau supplémentaire.

Cependant, certains modules et leurs capacités dans un PIA améliorent au fil du temps à mesure qu'ils évoluent. Mises à niveau de blocs successives. Bloquer 0, représenté ci-dessous, se compose de 18 modules, tandis que le bloc 1, représenté sur la page suivante, n'a que 17 modules.

interopérables à l'échelle mondiale	<p>l'intégration sol-sol</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amélioration des services grâce à la gestion numérique de l'information aéronautique - Information météorologique appuyant l'amélioration de l'efficacité et de la sécurité opérationnelles
Capacité optimale et vols flexibles	<p>Opérations améliorées grâce à des trajectoires en route améliorées</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amélioration des performances de flux grâce à la planification basée sur une vue à l'échelle du réseau - Capacité initiale de surveillance au sol - Connaissance de la situation du trafic aérien (ATSA) - Accès amélioré aux niveaux de vol optimaux grâce aux procédures de montée / descente à l'aide de l'ADS-B - Amélioration des systèmes anticollision embarqués (ACAS) - Efficacité accrue des filets de sécurité au sol
Trajectoire de vol efficace	<p>Flexibilité et efficacité améliorées dans les profils de descente à l'aide d'opérations de descente continue (CDO)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de la sécurité et de l'efficacité grâce à l'application initiale de la liaison de données en route - Profils de départ de flexibilité et d'efficacité améliorés - Opérations de montée continue (CCO)

Tableaux II.1 Les dix-huit modules de block 0

II.2.2 Modules ASBU Block 1 :

Le bloc 1 contient 15 modules qui sont suite dans le fil du bloc 0.

Trois nouveaux modules sont introduits dans le bloc 1 et trois modules de Bloc 0 qui peut être complètement mis en œuvre dans le délai du bloc 0 ne sont pas mis à niveau dans le bloc 1 et sont donc pas continué comme fil.

Les modules essentiels sont introduits dans Bloc 1 et ils sont présentés dans le graphique ci-dessous. L'OACI a défini ces modules aussi essentiels qu'ils fournir des contributions substantielles vers l'interopérabilité mondiale, la sécurité ou la régularité du vol. Ces modules sont également considérés comme fournir une étape préalable vers les performances du système d'aviation objective du GANP.

L'ASBU Chemin minimal (essentiel, souhaitable, Modules spécifiques et facultatifs) est présenté dans les tableaux suivants :

Opérations aéroportuaires	<ol style="list-style-type: none"> 1. Accessibilité aéroportuaire optimisée 2. Augmentation du débit de la piste grâce à une séparation optimisée de la turbulence de sillage 3. Sécurité et efficacité accrues des opérations de surface - Surf, Surf-1A et Enhanced Vision Systems (EVS) 4. Opérations aéroportuaires optimisées grâce à la gestion totale de l'aéroport A-CDM 5. Contrôle d'aérodrome télécommandé 6. Amélioration des opérations aéroportuaires grâce à la gestion des départs, des surfaces et des arrivées
Systèmes et données interopérables à l'échelle mondiale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interopérabilité, efficacité et capacité accrues grâce à l'application FF-ICE / 1 avant le départ 2. Amélioration du service grâce à l'intégration de toutes les informations ATM numériques 3. Amélioration des performances grâce à l'application de SWIM 4. Décisions opérationnelles améliorées grâce à des informations météorologiques intégrées (planification et service à court terme)
Capacité optimale et vols flexibles	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacité et efficacité accrues grâce à la gestion des intervalles 2. Opérations améliorées grâce au routage ATS optimisé 3. Amélioration des performances de flux grâce à la planification de l'exploitation du réseau 4. Filets de sécurité au sol en approche
Trajectoire de vol efficace	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flexibilité et efficacité améliorées dans les profils de descente (CDO) à l'aide de VNAV 2. Intégration initiale des aéronefs télé pilotés (RPA) dans l'espace aérien non intégré 3. Amélioration de la synchronisation du trafic et du fonctionnement initial basé sur la trajectoire

Tableaux II.2 Les dix-huit modules de block 1

II.3. Chemin minimal ASBU vers l'interopérabilité mondiale, module :

❖ **Catégorisation et priorisation :**

Promouvoir la rationalisation et priorisation des modules ASBU, un ensemble de catégories est proposé (une proposition actuelle de l'OACI) examen par les États dans le cadre PIRG respectifs.

Certains modules doivent être implémentés au niveau mondial et sont donc désignés comme formant un requis une partie du chemin minimum vers global l'interopérabilité. Déploiement de tels modules dans les plus brefs délais le délai se traduira par un maximum avantages du système d'aviation et là la mise en œuvre de tels modules devrait avoir lieu dans les mêmes périodes approximatives. C'est aussi attendu que les modules autre que celles reconnues comme essentielles au niveau mondial, peut être catégorisé différemment entre les régions.

Les catégories proposées sont:

- **Essentiel (E):** Ce sont les Modules ASBU qui fournissent contribution substantielle à interopérabilité, sécurité ou régularité du vol, et dans de nombreux cas une étape préalable vers le système aéronautique du GANP objectifs de performance.
- **Souhaitable (D):** Ce sont les modules ASBU qui sont recommandés pour mise en œuvre presque partout à cause de leur affaires solides et / ou sécurité Cas.
- **Spécifique (S):** Ce sont les ASBU modules recommandés pour la mise en œuvre pour répondre une opération particulière environnement ou atténuer risques identifiés.
- **Facultatif (O):** ce sont les Modules ASBU qui traitent particulier opérationnel exigences et fournir des avantages supplémentaires être commun partout.

❖ **Les 17 modules du bloc 1 sont classés comme suit:**

Essentiel:

- Accessibilité aéroportuaire optimisée
- Interopérabilité accrue, Efficacité et capacité grâce à Informations de vol et de flux pour l'environnement collaboratif (FF-ICE / 1) demande avant Départ
 - Amélioration des services grâce à Intégration de tous les DAB numériques Information
 - Amélioration des performances par l'application d'Informations à l'échelle du système Gestion Augmentation de la capacité et de la flexibilité grâce à la gestion des intervalles
 - Amélioration de la flexibilité et Efficacité dans les profils de descente (CDO) utilisant VNAV
 - Intégration initiale de à distance Systèmes d'aéronefs pilotés (RPA) dans l'espace aérien non intégré

 **Souhaitable:**

- Opérations aéroportuaires optimisées via Airport-CDM
- Décisions opérationnelles améliorées par intégré et en temps opportun Information météorologique
- Performances de débit améliorées via le réseau opérationnel Planification
- Filets de sécurité au sol sur Approche
- Amélioration de la synchronisation du trafic et basé sur la trajectoire initiale Les opérations

 **Optionnel:**

- Augmentation du débit de piste via Dynamic Wake Séparation de turbulence
- Amélioration des opérations aéroportuaires via Départ, Surface et Gestion des arrivées
- Amélioration de la sécurité et de l'efficacité des opérations de surface
- Aérodrome télécommandé Tour de contrôle
- Amélioration des opérations grâce à Routage ATS optimisé Avoir une approche prioritaire à l'échelle mondiale permettra la possibilité de mieux coordination au niveau de l'État, de la région et niveaux locaux.

Il est suggéré que la navigation aérienne les fournisseurs de services font un écart analyse de leurs capacités actuelles avec les modules présentés dans Block

0 modules est un premier pas vers développer une harmonisation mondiale système le plus tôt possible et améliore la mise en œuvre du Modules essentiels contenus dans Block 1.

Test du module du bloc 0 et le développement est terminé et tous les modules sont actuellement disponible pour la mise en œuvre. Chaque des modules du bloc 0 ont la préparation aux normes nécessaires, avionique / systèmes au sol / procédures disponibilité et fonctionnement approbations. Cependant, tous les ANSP devra implémenter tous les modules. Chaque ANSP doit répondre à un besoin et analyse de dépendance (NDA) pour décider quels modules sont candidats pour répondre à leur organisation.

 **Objectifs :**

Afin d'atteindre l'objectif mondial de l'interopérabilité et l'harmonisation, Les ANSP sont encouragés à envisager non seulement leur fonctionnement individuel besoins, mais aussi de tenir compte de leur plans régionaux détaillés dans leur PIRG.

L'OACI a proposé une trajectoire minimale méthodologie pour les modules du bloc 1. Cette méthodologie classe le bloc 1 modules en catégories de priorité.

Il y a 7 modules de bloc 1 qui L'OACI considère comme essentiel pour l'air les prestataires de services de navigation à adopter et mettre en œuvre afin d'atteindre un système mondial interopérable. Les modules essentiels du bloc 1 peuvent avoir thread prédécesseurs dans le bloc 0, donc rendre le prédécesseur Block 0 la mise en œuvre des modules est essentielle en tant que prestataires de services de navigation aérienne construire une fondation qui deviendra une partie intégrante de l'air mondial Système de transport. Par exemple,

Procédures d'approche optimisées y compris le guidage vertical dans le bloc 0 est nécessaire pour l'aéroport optimisé Accessibilité dans le bloc 1. Rationaliser les modules Block en catégories ou en priorité aidera compréhension de toutes les parties comment les modules ASBU sont liés au système mondial.

II.4 Technologies air / sol pour les modules de mise à niveau 0 et 1 :

La navigation aérienne mondiale de l'OACI Le plan de capacité et d'efficacité classe CNS, gestion de l'information (IM) et technologies avioniques comme suit:

- ✓ **.La communication:** liaison de données air / sol communication via VHF Digital Lien (VDL)
- ✓ **. La navigation:** navigation basée sur les performances (PBN)
- ✓ **. Surveillance:** dépendant automatique surveillance-diffusion (ADS-B)
- ✓ **. Gestion de l'information:** informations à l'échelle du système gestion (SWIM)
- ✓ **. Avionique:** Prise en charge des systèmes embarqués communication numérique, PBN et surveillance aérienne.

Afin de favoriser la mise en œuvre de modules du bloc 1 à fournir opérations sans faille, le système CNS / ATM s'appuiera sur les numériques technologies, y compris par satellite CNS avec automatisation améliorée et gestion de l'information systèmes. Ces mises à niveau permettront avion équipé de compatible Avionique CNS pour répondre en toute sécurité à leur heures de départ prévues et arrivées, tout en respectant leurs trajectoires de vol optimales de la porte à portail avec un minimum de perturbations.

Cela nécessiterait de la voix et des données communications, navigation de surface (RNAV) et navigation requise capacités de performance (RNP) pour PBN, ADS-B sauvegardé avec radars de surveillance secondaire pour surveillance et suivi des aéronefs. L'infrastructure au sol correspondante les mises à niveau devront fournir des données communication par liaison, par satellite Système d'augmentation (SBAS) pour navigation précise en route, sol Système d'augmentation basé (GBAS) pour des approches précises par tous les temps conditions et SWIM pour l'échange de informations entre les systèmes au sol.

❖ Communication :

Dans le délai du bloc 0, l'aviation reposera principalement sur les systèmes de communication tels qu'Avions à très haute fréquence (VHF) Adressage des communications et Système de notification (ACARS). Le VHF ACARS sera transféré vers liaison numérique VHF (VDL) - Mode 2 fournissant une bande passante plus élevée, car Les canaux VHF sont devenus limités dans plusieurs régions du monde. Dans le calendrier du bloc 1, VHF ACARS sera progressivement abandonné au VDL-Mode 2, qui a été défini et normalisé par l'OACI pour fournir plus de capacité et plus rapidement vitesse (31,5 kbps). Un autre lien de données système qui a également été défini et normalisé par l'OACI est VDL - Mode 4, qui peut également assurer des fonctions de surveillance.

Transition vers la navigation basée sur les performances (PBN)

- Technologies CNS déclassées et limites opérationnelles
- Solutions régionales
- De nombreuses normes
- Variations des services régionaux

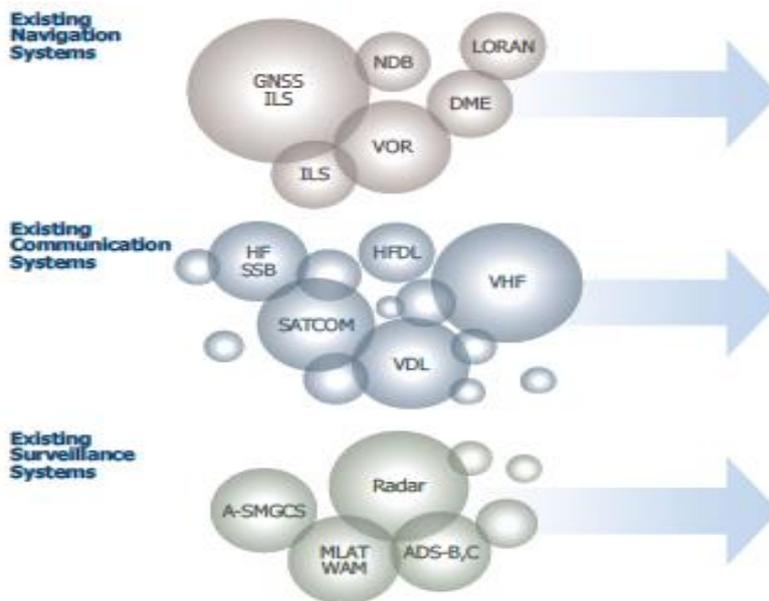


Figure 7. communication

Navigation basée sur les performances pour des opérations fluides:

- Intégration CNS
- Global Utility
- Normes de performance mondiales
- Niveaux de services uniformes

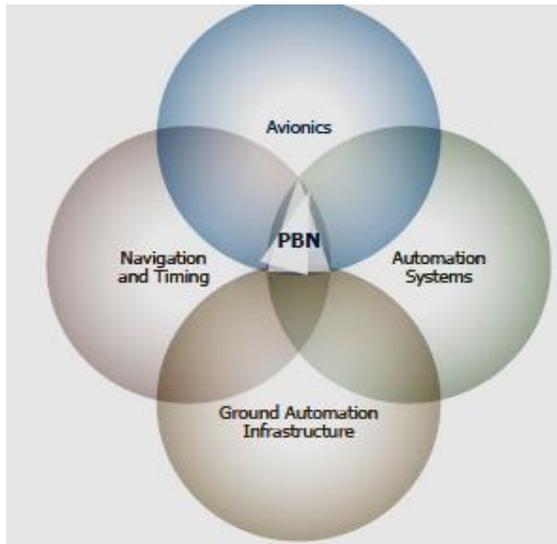


Figure II.8. Performance Based Navigation

❖ Navigation :

Le satellite de navigation mondiale Le système (GNSS) est la technologie de base qui a conduit au développement de PBN. Dans le laps de temps du bloc 0, la mise en œuvre du concept PBN fera des opérations RNAV la norme.

La mesure de distance existante Les systèmes d'équipement (DME) sont les conventionnel le plus approprié aides à la navigation pour prendre en charge RNAV opérations telles qu'elles sont utilisées en multi capteurs avionique. Le GANP de l'OACI a l'objectif d'un futur harmonisé capacité de navigation globale basée sur RNAV et PBN, soutenu principalement par GNSS dans la période du bloc1. Le manuel PBN de l'OACI et le les critères de conception associés fournissent la base de référence nécessaire pour commencer évolution vers un homogène environnement de navigation. Le PBN manuel comprend un certain nombre d'applications de navigation; un de la clé est l'application RNP.

Ces applications dans l'espace aérien contribuer à la redistribution de la surveillance et la conformité fonction de surveillance en fournissant un contrôle d'intégrité sur la position de l'avion et permettant la détection automatique de non-conformité avec le souhait trajectoire de vol. Les éléments suivants sont les Systèmes pris en charge par GNSS.

❖ Surveillance :

Les radars de surveillance secondaire sont utilisés dans le monde entier pour suivre les avions et fournir une coopérative indépendante surveillance. Dans le bloc 0 fois période, ils continuent d'être des moyens de surveillance en avion sont équipés de l'ADS-B. Dans le délai du bloc 1, ADS-B deviendra le principal mode de surveillance soutenue par secondaire radars

de surveillance. ADS-B fusionné et les données radar pourront fournir des mises à jour de la position de l'avion informations chaque seconde.

Surveillance dépendante automatique Diffuser L'ADS-B est une technologie de surveillance utilisé pour le suivi précis des avions. L'ADS-B deviendra le principal mode de surveillance pour le suivi avions dans le monde entier avec des radars utilisés comme méthode de sauvegarde. L'ADS-B peut également fournir le trafic et les météo graphiques informations à travers deux différents applications: Informations sur le trafic Service, mode diffusion (TIS-B) et Service d'information de vol, diffusion (FIS-B).

L'avion a diffusé des informations sur la position, la vitesse et l'intention est capturé par un emplacement approprié stations au sol pour assurer la couverture. ADS-B améliore la sécurité en faisant un avion visible en temps réel pour l'ATC l'automatisation et autres de manière appropriée équipés d'ADS-B en fournissant les avec une position précise et données de vitesse toutes les secondes. ADS-B fournit également l'infrastructure de données pour un suivi de vol bon marché, planification et expédition.

Les avions exploités aujourd'hui ont satellite de plus en plus avancé Technologies CNS. Harmonisation nécessite un aéronef pour fonctionner à l'échelle mondiale en utilisant le fonctionnement standard procédures. Afin de rencontrer attentes pour transparente, optimisée vols, le futur système ATM besoin d'être collaboratif et nécessitera l'intégration des humains, information, technologies, installations et services dans un cadre de sécurité, d'efficacité et de capacité tout en assurant la continuité des services. Il repose sur l'utilisation d'un approche intégrée d'un «système des systèmes »qui doivent la sécurité et l'efficacité globales objectifs soutenus par les éléments suivants principes directeurs (Global Air Traffic Concept opérationnel de gestion, Doc OACI 9854 / AN / 458, 2005).

❖ **Sécurité:**

L'obtention d'un coffre-fort système est la plus haute priorité gestion du trafic aérien et processus complet pour la sécurité la gestion est mise en œuvre qui permet à la communauté ATM pour atteindre efficience et efficacité résultats.

Les avions exploités aujourd'hui ont satellite de plus en plus avancé Technologies CNS. Harmonisation nécessite un aéronef pour fonctionner à l'échelle mondiale en utilisant le fonctionnement standard procédures. Afin de rencontrer attentes pour transparente, optimisée vols, le futur système ATM besoin d'être collaboratif et nécessitera l'intégration des humains, information, technologies, installations et services dans un cadre de sécurité, d'efficacité et de capacité tout en assurant la continuité des services. Il repose sur l'utilisation d'un approche intégrée d'un «système des systèmes »qui doivent la sécurité et l'efficacité globales objectifs soutenus par les éléments suivants principes directeurs (Global Air Traffic Concept opérationnel de gestion, Doc OACI 9854 / AN / 458, 2005).

❖ **Humains:**

Les humains joueront un rôle essentiel dans le GAB mondial système. Les humains sont responsables de gérer le système, surveiller son la performance et l'intervention, lorsque nécessaire, pour garantir le résultat du système. Une considération appropriée des facteurs humains doit être donné à tous aspects du système. Capacités technologiques / opérationnelles:

Le concept opérationnel ATM aborde les fonctions nécessaires pour ATM sans référence à aucune technologie ou conception spécifique, et est ouvert aux nouvelles et innovantes technologies et design qui répondent normes de performance minimales.

Systèmes CNS, automatisation ATM et les outils d'aide à la décision sont utilisés pour intégrer le sol et éléments du système aéroporté dans un système entièrement intégré et interopérable et un système ATM robuste. Adhérence aux normes de performance permet une flexibilité entre les régions, zones homogènes ou trafic important pour répondre aux exigences du concept définis dans les modules des blocs.

❖ **Informations:**

La communauté ATM dépendra largement de la fourniture en temps opportun, pertinente, précise, accrédité et qualité garantie informations pour collaborer et prendre des décisions éclairées. Partage informations à l'échelle du système permettra à la communauté ATM de mener ses affaires et ses opérations d'une manière sûre et efficace.

❖ **Collaboration:**

le système ATM est caractérisé par stratégique et tactique collaboration dans laquelle les membres de la communauté ATM participer à la définition du type et niveaux de service. Également important, la communauté ATM collabore pour maximiser le système



Figure II.9. collaboration ATM

Efficacité par le partage d'informations, menant à dynamique et flexible la prise de décision.
Continuité / fiabilité:

La réalisation du concept nécessite des mesures d'urgence pour assurer une continuité maximale service face à des pannes importantes, catastrophes naturelles, troubles civils, menaces à la sécurité ou autre inhabituel conditions. Il y aura un changement de paradigme par rapport à la frontière actuelle orientation, (c.-à-d., paiement en survol frais basés sur les informations de vol Frontières de la région [FIR]), vers un avenir orientation commerciale, permettant aux aéronefs opérateurs à maximiser l'utilisation de leur entreprise ou trajectoires optimales.

❖ Normes de performance mondiales :

L'OACI produit des normes et pratiques recommandées (SARP), des procédures pour les services de navigation aérienne (PANS), des procédures supplémentaires régionales (SUPP) et du matériel d'orientation. Les SARP sont formulées en termes généraux et limitées aux exigences essentielles. Les PANS sont des procédures pour les services de navigation aérienne comprenant des pratiques d'exploitation et du matériel pour la sécurité et l'efficacité du trafic aérien. Les SUPP sont constitués de matériaux similaires aux PANS, mais n'ont pas d'application mondiale. Des documents d'orientation sont produits pour compléter les SARP et les PANS, afin de faciliter leur mise en œuvre.

Les normes élaborées par d'autres organisations internationales reconnues peuvent également être référencées à condition qu'elles aient fait l'objet d'une vérification et d'une validation adéquate. Les organisations qui fournissent généralement ces normes sont ARINC, EUROCAE, RTCA et SAE. Ces organismes de normalisation utilisent un processus de consensus pour travailler dans toute l'industrie avec de multiples parties prenantes ayant des intérêts concurrents afin d'élaborer des exigences minimales de fonctionnement et de performance. Les normes produites par ces organismes de normalisation fournissent un moyen de conformité, dans la plupart des cas dans une région spécifique (par exemple, aux États-Unis, la FAA est conforme aux normes RTCA) ainsi qu'aux normes de l'OACI lorsqu'elles sont référencées.

Les normes produites par ces organisations internationalement reconnues peut être utilisé lorsque les États mettent en œuvre des modules dans les ASBU. La Feuille de route mondiale de normalisation de l'OACI (ébauche) 3 fournit des normes pour chacun des modules du bloc 0 et du bloc 1. Voici un exemple des normes disponibles lors de la mise en œuvre du bloc 0 - opérations de descente continue (CDO). L'OACI a documenté une cartographie initiale des normes disponibles dans le cadre du bloc 1 pour le CDO utilisant VNAV, et travaille avec les organismes de normalisation pour s'assurer que les normes seront également disponibles pour les blocs 2 et 3.

Les États, les ANSP et les fabricants sont encouragés à participer aux travaux des organismes de normalisation dans l'élaboration et la mise à jour de ces normes.

II.5 Défis de mise en œuvre de l'ASBU :

Les États et les fournisseurs de services de navigation aérienne disposent de différents niveaux de systèmes au sol et de capacités avioniques. Cela crée plusieurs défis. Mettre à niveau plusieurs systèmes hérités de manière rentable en temps opportun est un défi. Chaque fournisseur de services aura un calendrier différent pour la mise à niveau ou la mise en œuvre de nouveaux systèmes, en fonction des besoins et des ressources financières disponibles. La communauté aéronautique doit relever les défis suivants afin de répondre aux exigences d'interopérabilité et d'harmonisation.

Dépendances des capacités d'ASBU à surmonter les défis de mise en œuvre Voici les défis spécifiques de capacité, d'efficacité, de sécurité et de politique dont dépend la mise en œuvre réussie des capacités d'ASBU. L'OACI, les ANSP, les aéroports et les exploitants d'aéronefs devront relever les défis de mise en œuvre de:

- Technologies CNS air / sol
- Systèmes d'automatisation ATM et de gestion de l'information
- Politiques et procédures d'intégration des RPS aux opérations des aéronefs civils
- Considérations environnementales pour les communautés locales.

Capacité, retard et environnement Alors que la demande de trafic continue de croître en taille, diversité et complexité, il sera difficile d'équilibrer les exigences contradictoires d'une capacité à impact environnemental en termes de réduction du bruit et des émissions pour atteindre les objectifs d'une efficacité accrue grâce à des retards réduits.

II.6 Mise en œuvre des normes de performance mondiales :

Pour l'interopérabilité des systèmes matériels et logiciels dans le monde entier afin que les aéronefs et les systèmes ATM communiquent parfaitement pour la continuité et la cohérence du service, il est essentiel que les technologies et les systèmes futurs soient compatibles. Le défi consiste à établir des normes de performance mondiales pour l'interopérabilité des systèmes air / sol dans le monde entier.

Niveau d'équipement de l'aéronef Pour tirer le maximum d'avantages de la mise en œuvre des capacités ASBU, un grand nombre d'aéronefs nécessiteront une avionique capable de communication de données, RNAV / RNP et ADS-B. Cela nécessitera que les exploitants d'aéronefs investissent considérablement dans les mises à niveau de l'avionique qui pourraient entraîner de longs délais de livraison. Le défi consiste à établir des politiques de financement incitations et mandats possibles.

Soutien de la communauté locale Afin de prendre en compte les préoccupations environnementales (bruit) des communautés locales concernant les opérations dans les aéroports à proximité, des politiques sont nécessaires pour guider les décisions de mise en œuvre des trajectoires de vol, des procédures de départ et d'approche en fonction des exigences de mise en œuvre de l'ASBU.

II.7 Planification stratégique de la mise en œuvre des modules ASBU :

Chaque ANSP devrait élaborer un plan stratégique pour faire évoluer les capacités du système de transport aérien de son organisation afin d'atteindre l'objectif d'harmonisation et d'interopérabilité mondiales. Les ASBU offrent 18 modules dans le bloc 0 et 17 modules dans le bloc 1. Les modules du bloc 0 jettent les bases d'une progression vers l'harmonisation et l'interopérabilité mondiales.

II.7.1 Étapes d'élaboration du plan stratégique :

Les étapes suivantes doivent être envisagées afin d'élaborer un plan stratégique de sélection, de financement et de mise en œuvre des modules du bloc 0 et du bloc 1 sur une période de temps spécifique.

- Sélectionner les modules candidats du bloc 0 pour répondre aux objectifs organisationnels (par exemple, augmenter la capacité, réduire les coûts d'exploitation, etc.)
- Effectuer une analyse des besoins et des dépendances pour déterminer l'ensemble complet des besoins, y compris la technologie, l'équipement, les procédures et la formation associés aux modules sélectionnés.
- Identifier les écarts entre les exigences de capacités du module Block 0 et les capacités existantes.
- Développer une analyse de rentabilisation basée sur une analyse coûts / avantages pour combler les lacunes afin de rendre le courant système compatible avec les modules Block 0.
- Élaborer un plan de mise en œuvre des modules du bloc 0 en tenant compte des sources de financement avec un calendrier.
- Sélectionnez les modules du bloc 1 (au moins l'essentiel) pour progresser vers l'harmonisation mondiale.
- Effectuer une analyse des besoins et des dépendances pour établir les besoins des modules du bloc 1.
- Effectuez une analyse d'impact pour hiérarchiser la mise en œuvre des capacités du module Block 1.
- Développer une analyse de rentabilisation basée sur une analyse coûts / avantages pour la mise en œuvre sélectionnée des modules du bloc 1.
- Compléter le plan stratégique établissant un calendrier pour la mise en œuvre des modules du bloc 1 en fonction du financement disponible.

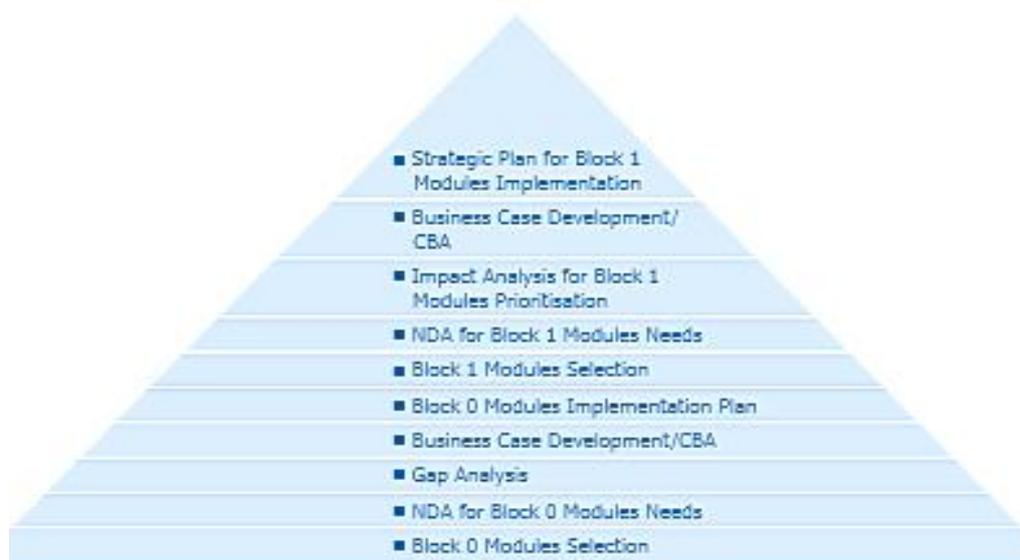


Figure II.10. Les étapes d'élaboration ASBU block 0 et block 1

II.7.2 Analyse des besoins et des dépendances (NDA) :

Le NDA aide les fournisseurs de services de navigation aérienne à déterminer lesquels des modules ASBU conviennent à leur organisation respective. Tous les ANSP n'auront pas besoin de mettre en œuvre tous les modules. Le NDA aide l'ANSP à déterminer l'ensemble complet des besoins - normes, technologie, équipement, procédures, formation, etc. - associés à chaque module.

Le NDA aide en outre les ANSP à déterminer les dépendances des modules sur les autres modules. Parfois, un ANSP peut ne pas être en mesure d'implémenter un certain module à moins que d'autres modules ne soient déjà en place. **Par exemple**, certains modules du bloc 1 nécessitent la mise en œuvre des modules du bloc 0 comme condition préalable. Cet examen minutieux des modules établit un inventaire détaillé des besoins de mise en œuvre des modules.

La NDA accomplit les tâches suivantes:

- Identifie les modules ASBU candidats qui correspondent aux objectifs stratégiques du fournisseur de services pour une croissance et une harmonisation futures
- Identifie les besoins spécifiques définis dans ces modules candidats
- Définit les dépendances avec d'autres modules ASBU
- Évalue ce que le système du fournisseur individuel a actuellement qui répond aux besoins des modules candidats
- Souligne les écarts qui existent entre les capacités actuelles et les besoins du module ASBU

- Analyse les impacts des différents moyens et délais de combler ces lacunes pour répondre à la vision de l'OACI en matière d'interopérabilité mondiale
- Étudie le lien entre les modules et les coûts potentiels impliqués en choisissant de ne pas implémenter un module dans les premiers blocs, puis en décidant d'implémenter un module dans le même thread dans un bloc ultérieur
- Détermine les pénalités probables pour retarder les capacités essentielles au-delà de la période de blocage recommandée
- Établit les exigences pour les modules nouveaux / mis à niveau et pour planifier la transition des modules du bloc 0 aux modules du bloc 1
- Évalue la capacité actuelle du système d'aviation existant du fournisseur de services et identifie les lacunes et les lacunes
- Identifie les domaines dans lesquels les capacités du fournisseur de services sont exécutées à un niveau inférieur au niveau de performance ASBU souhaité, ou pas du tout
- Examine les sources d'information telles que les leçons apprises, les études et les documents sous-traités par le gouvernement qui pourraient valider les lacunes et les lacunes afin de prendre les décisions appropriées pour surmonter les limites.

II.7.3 Analyses des lacunes et des impacts :

Étant donné que chaque organisation aura probablement déjà répondu à certains des besoins des modules du bloc 0, il est important de déterminer quelles capacités existent et n'ont pas besoin d'être prises en compte à l'aide d'une analyse des lacunes. La différence entre ce qui existe et l'ensemble des besoins est l'écart qui reste à combler.

Il existe de nombreuses méthodes possibles pour combler les lacunes afin d'atteindre les objectifs de l'organisation. Une analyse d'impact peut montrer les effets différentiels de ces méthodes possibles. Par exemple, des pistes supplémentaires peuvent être une alternative aux nouvelles procédures qui permettent des arrivées et des départs plus rapprochés.

Les quatre niveaux d'impact sont:

- 1) **Aucun impact:** Il n'y a aucune contribution à la réalisation des améliorations souhaitées au cours de la période prévue. Cela ne signifie pas nécessairement qu'il n'y a pas d'utilité, mais peut signifier que la capacité actuelle du fournisseur de services fonctionne si mal que les mises à niveau évolutives peuvent ne pas être rentables pour le moment.
- 2) **Impact limité:** il y a une amélioration limitée pour atteindre les objectifs souhaités dans la période sélectionnée.
- 3) **Impact élevé:** offre une amélioration satisfaisante pour atteindre les objectifs souhaités dans le délai prévu.

- 4) **Impact redondant:** Fournit une amélioration des compétences au-delà de ce qui est nécessaire pour la période de temps prévue, ou les niveaux d'amélioration peuvent être atteints par d'autres moyens.

II.8. Processus d'élaboration de l'analyse de rentabilisation :

Bien que la sélection appropriée des modules de chemin minimum requis soit nécessaire, elle n'est pas suffisante sans une justification basée sur l'analyse coûts / avantages (CBA) pour soutenir le développement d'une analyse de rentabilité.

Le processus de développement de l'analyse de rentabilisation évalue les modules ASBU alternatifs, sélectionnés via l'analyse des besoins et des dépendances (NDA), en estimant les coûts et les avantages de chacun à travers la durée de vie estimée de l'investissement et identifie les priorités de mise en œuvre. L'analyse de rentabilisation des modules alternatifs ASBU est unique, car elle implique d'évaluer les implications en termes de coûts et avantages dans une perspective multipartite et les implications des modules alternatifs ASBU sur le futur système aéronautique et ses participants. Il ne s'agit pas d'une seule analyse de rentabilisation, mais plutôt de plusieurs analyses de rentabilisation, une pour chaque intervenant important (répertoriées dans le tableau de la page suivante).

❖ Les principaux intervenants comprennent:

-  les fournisseurs de services de navigation aérienne
-  les compagnies aériennes commerciales
-  Aéroports - Aviation générale - Opérations militaires - Société

❖ Les principales mesures de rendement comprennent :

-  le temps de vol ou le retard économisé
-  l'augmentation du nombre de vols
-  la réduction du carburant et des émissions
-  la diminution des coûts de maintenance
-  la prévisibilité : la réduction des déroutements / annulations

Chapitre III

Approche basée sur les performances cas de l'efficacité et d'environnements

Partie1

Approche basée sur les performances

Introduction :

L'objectif de l'OACI est de parvenir à un système ATM mondial interopérable pour tous les usagers durant toutes les phases de vol. Ce système devra :

- Satisfaire les niveaux de sécurité convenus ;
- Offrir des opérations économiques optimales ;
- Être respectueux de l'environnement ; et
- Répondre aux exigences de la sécurité nationale.

Pour répondre à cet objectif, l'OACI invite les états à adopter une approche basée sur la performance (PBA) lors de la planification et la mise en œuvre de leurs systèmes de navigation aérienne

III.1.1 Le principe :

Une approche basée sur la performance se focalise sur les résultats, par l'adoption d'objectifs et de cibles de performance, elle encourage la prise de décision collaborative sur des faits et des données.

III.1.2 Les conditions requises :

Quand une organisation, un Etat ou une région a adopté la planification basée sur la performance, il doit reconnaître les conditions requises suivantes :

- Engagement (au sommet)
- Accord sur les objectifs (résultats souhaités)
- Responsabilités (qui sont comptable/responsable)
- Ressources humaines et savoir-faire (Culture & compétences)
- Collecte, traitement, stockage et diffusion de données
- Collaboration et coordination (avec d'autres partenaires)
- Implication des coûts (quels sont les coûts ?)

III.1.3 Terminologie :

➤ Attente ou Domaine de performance clé

Onze (11) attentes sont définies par l'OACI : Accès/Équité, Capacité, Coût-efficacité/Rentabilité, Efficacité, Environnement, Flexibilité, Interopérabilité mondiale, Participation à la communauté ATM, Prévisibilité, Sécurité et sûreté

➤ Domaine d'intervention

Les domaines d'intervention peuvent être définis comme les domaines dans lesquels la performance peut être prise en compte dans n'importe quel KPA. À titre d'exemple, dans le KPA relatif à la sécurité, l'accent peut être placé dans des domaines tels que les accidents, les incursions sur les pistes. Pour la capacité, il peut être placé sur l'espace aérien en route ou l'espace aérien terminal.

➤ **Objectif de performance**

Chaque attente doit être réalisée à travers un ensemble d'objectifs de performance spécifiques, mesurables, atteignables, pertinents et opportuns (SMART)

Les objectifs de performance sont définis qualitativement une tendance souhaitée sur la base de la performance actuelle. En d'autres termes, il s'agit d'une déclaration de résultats, de haut niveau, qui répond aux attentes de la communauté ATM. Exemple : Dans l'approche ASBU, c'est le module lui-même qui devient l'objectif de performance ASBU B0-RSEQ : améliorer le trafic par le séquençage des pistes

➤ **Cibles de performance**

Un ensemble de valeurs numériques d'indicateurs de performance liés, représentant les Niveaux minimaux de performance auxquels un objectif est considéré « atteint ».

Exemple : Dix pour cent d'augmentation de la capacité de l'espace aérien terminal.

➤ **Mesure de performance**

Les mesures/métriques sont les mesures quantitatives de la performance d'un système à travers des données.

III.1.4 Les processus de la gestion de performance :

La première étape dans la mise en œuvre d'une PBA consiste à définir des indicateurs dans les domaines de performance pouvant être analysés et supervisés

La deuxième étape consiste à fixer des objectifs, ces objectifs devraient être alignés sur les objectifs stratégiques et coordonnées au niveau mondial ou régional. L'OACI encourage les États à calculer leurs besoins dans les onze KPA, en utilisant les indicateurs de performance clés communs (KPI) et en tenant compte des prévisions de trafic.

Une fois les besoins de performance identifiés, il est alors nécessaire de trouver la solution optimale à mettre en œuvre ces besoins tout en assurant l'interopérabilité. Cette troisième étape constitue la véritable étape de prise de décision dans le processus, elle doit tenir compte des coûts, des avantages, ainsi que les ressources disponibles. A la fin de cette étape, ce qui reste à considérer est d'assurer le déploiement de la solution optimale et de surmonter les défis potentiels.

La dernière étape est de mesurer les résultats de la performance du système. Cette étape permettra de vérifier si les objectifs ont été atteints et les besoins remplis. L'approche basée sur la performance n'est jamais appliquée de manière isolée. Il y a toujours une interaction avec un contexte, constitué d'autres domaines, d'autres parties prenantes, d'autres zones géographiques, niveaux d'agrégation supérieurs ou inférieurs, etc.

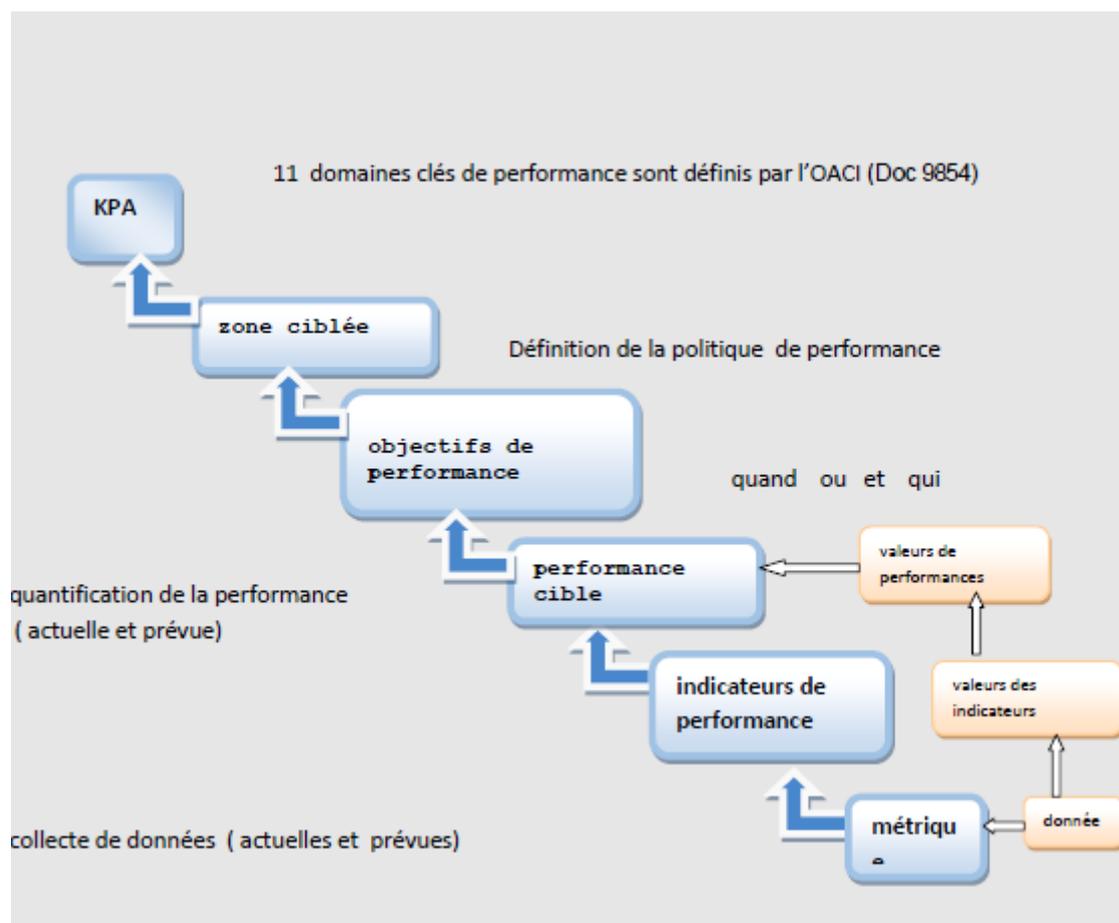


Figure III.1 Domaine de performance

III.1.5 Cadre de performance :

Un cadre de performance est essentiellement un ensemble de : principes, conditions requises, terminologie, description de méthodes et outils ; il est utilisé par les membres de la communauté ATM pour collaborer et coopérer dans l'exécution de tâches/activités axées sur la performance. Le cadre de performance national doit comprendre l'identification des objectifs de performance au plan national, en prenant en compte les attentes des usagers .Le contrôle de la performance se fera par le biais d'une stratégie de mesure établie. Cette stratégie doit fournir une série de mesures en termes d'indicateurs et de mesures de performance.

III.1.6 Les niveaux de planification :

- **Niveau mondial** (OACI) : A ce niveau, les différences régionales qui sont des obstacles à l'interopérabilité mondiale doivent être résolues, la mission de l'OACI est de :
 - Définir les indicateurs de performance de haut niveau
 - Développer des systèmes de performance (Communications, Navigation and Surveillance (RCP, PBN, RSP)

- **Niveau régional** : Au niveau régional, les membres de la communauté ATM s'engagent à faire évoluer le système ATM conformément à un plan de transition commun. Les environnements d'exploitation et les priorités peuvent être différents. Les objectifs de performance régionaux seront définis. Les groupes régionaux doivent :
 - Définir les domaines et les objectifs du cadre de performance régional
 - Déterminer les lacunes et mettre en œuvre des projets d'amélioration pour atteindre les objectifs cibles
- **Niveau local** correspond aux activités de planification des membres de la communauté ATM (États, les fournisseurs de services de navigation aérienne, les usagers de l'espace aérien, les fabricants d'équipements, etc.) :
 - Elaborer et mettre en œuvre un cadre national cohérent avec le cadre régional de performance fixé par les PIRG ;
 - Identifier les rôles et les responsabilités des acteurs nationaux impliqués
 - Recueillir des données nationales ;
 - Fournir des données et des résultats de performance ;
 - Superviser la performance du système national et prendre des mesures correctives en cas de besoin.

III.1.7. Guide pour la transition vers une approche basée sur la performance :

Étape 1 (Questions 1-5) : traduire les attentes en objectifs

Étape 2 (Questions 6-8) : conduire et évaluer la performance et identifier les lacunes de performance

Étape 3 (Questions 9-12) : mettre à jour les feuilles de route et les plans de transition pour atténuer les écarts de performance identifiés.

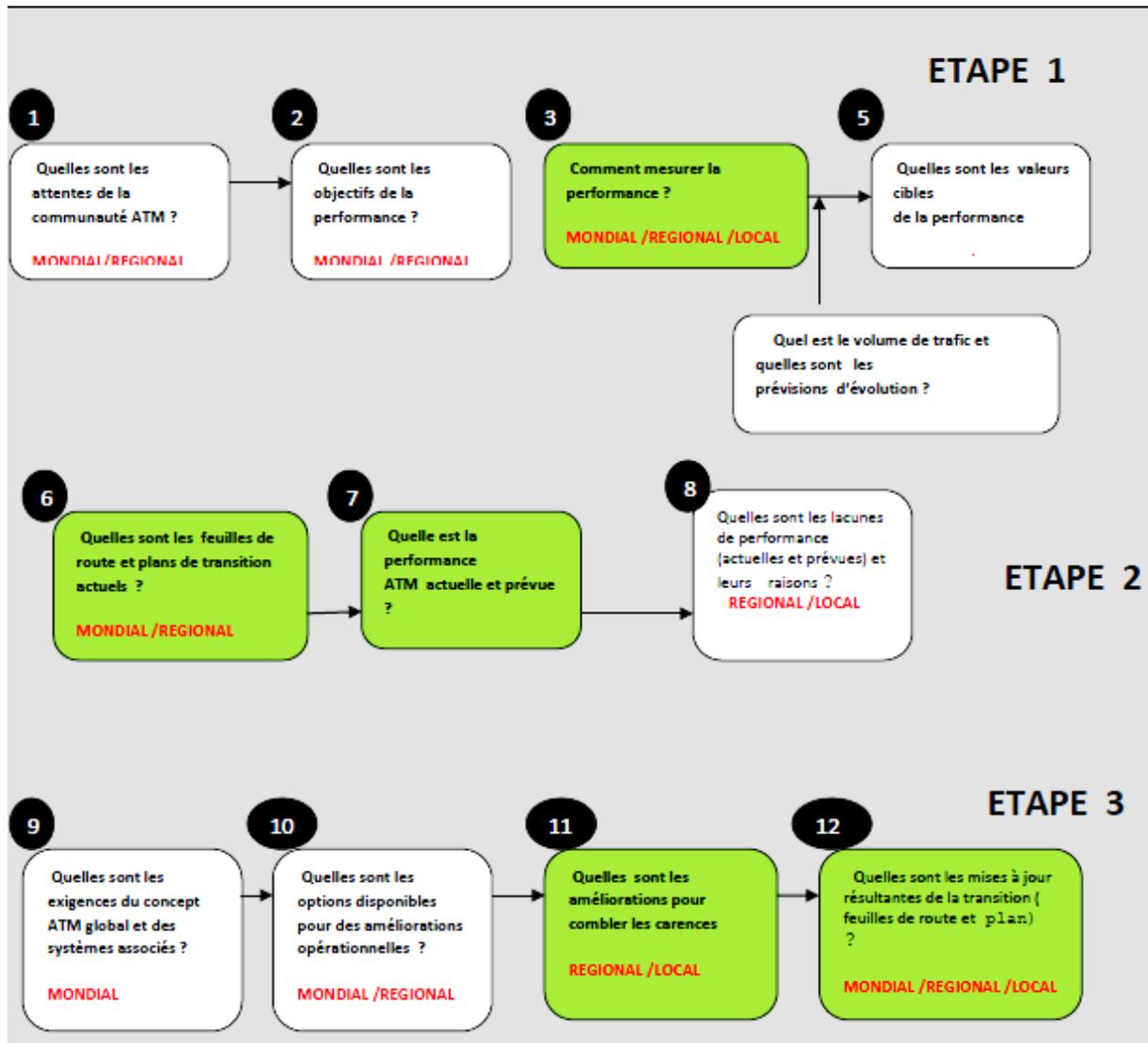


Figure : III.2. Guide pour la transition vers une approche basée sur la performance

III.1.8 Mise en route d'un projet de cadre de performance :

Pour mettre en route un projet de cadre de performance il faut :

- Développer une bonne compréhension de l'approche basée sur la performance
- Évaluer l'approche actuellement utilisée
- Définir les priorités de mise en œuvre
- Commencez avec une portée limitée (cadre régional par exemple)
- Etablir l'engagement et la collaboration

Après le démarrage initial faire accroître progressivement la portée

Partie 2

Cadre de performance régional :

III.2.1 Contexte :

En application et en conformité avec la onzième conclusion de la réunion du groupe de planification de la navigation aérienne GEPNA 57/11, où l'OACI recommande aux états d'adopter une approche basée sur les performances, et à travers des méthodes quantitatives et qualitatives, définies dans le doc 030 de l'OACI, et ainsi mesurer la performance et fixer les priorités pour la mise en place d'une stratégie efficace à l'échelle nationale et régionale.

A cet effet un groupe de travail pour la mise en œuvre d'un cadre de performance national a été créé (réf 755/DENA/2016) afin de:

- Identifier les domaines de performance Identifier les objectifs de performance et les parties chargées de réaliser ces objectifs
- Expliquer le processus de report et de supervision des indicateurs de performance
- Proposer une méthode pour la collecte, le traitement, le stockage des données et la fourniture des informations sur les mesures de performance nationales

III.2.2 Domaine de performance (KPA) :

Définition 2.1 :

a. l'efficacité : porte sur la rentabilité opérationnelle et économique des opérations de vol « porte - à – porte ». Durant toutes les phases de vol, les utilisateurs de l'espace aérien veulent partir et arriver à l'heure, ils sélectionnent et empruntent des trajectoires qu'ils considèrent les plus optimales. L'objectif est de veiller à ce que les usagers de l'espace aérien puissent utiliser les itinéraires les plus efficaces en mettant l'accent sur les phases en route (Efficacité horizontale des vols).

L'indicateur de performance correspond à l'écart entre la trajectoire effectuée (en dehors d'un cercle de 40NM autour des aérodromes) et la trajectoire directe des vols.

Note : Les phases d'approche, de décollage et d'atterrissage sont exclues du calcul de l'indicateur.

b. l'environnement : Le système ATM devrait contribuer à la protection de l'environnement, en tenant compte du bruit, des émissions de gaz et d'autres questions environnementales dans la mise en œuvre et l'exploitation du système ATM mondial.

A37-19 décide de réaliser une amélioration moyenne annuelle mondiale de consommation de carburant de 2% jusqu'à 2020, et un taux espéré mondial d'amélioration de la consommation de carburant de 2 % pour cent par an entre 2021 et 2050.

L'indicateur de performance correspond aux émissions de CO2 découlant de l'inefficacité de vol (conversion de la distance supplémentaire en émissions de CO2 sur la base de la formule de valeurs standard).

Référence de consommation excessive de carburant : la distance supplémentaire multipliée par un facteur de consommation de carburant standard (valeur arrêtée par chaque État).

Référence des émissions de CO2 en excès : Référence de consommation de carburant en excès multiplié par 3,15 (A chaque tonne de carburant consommée correspond 3,15 tonnes de CO2 émises dans l'atmosphère).

III.2.3.Méthode de calcul des indicateurs :

a) L'efficacité :

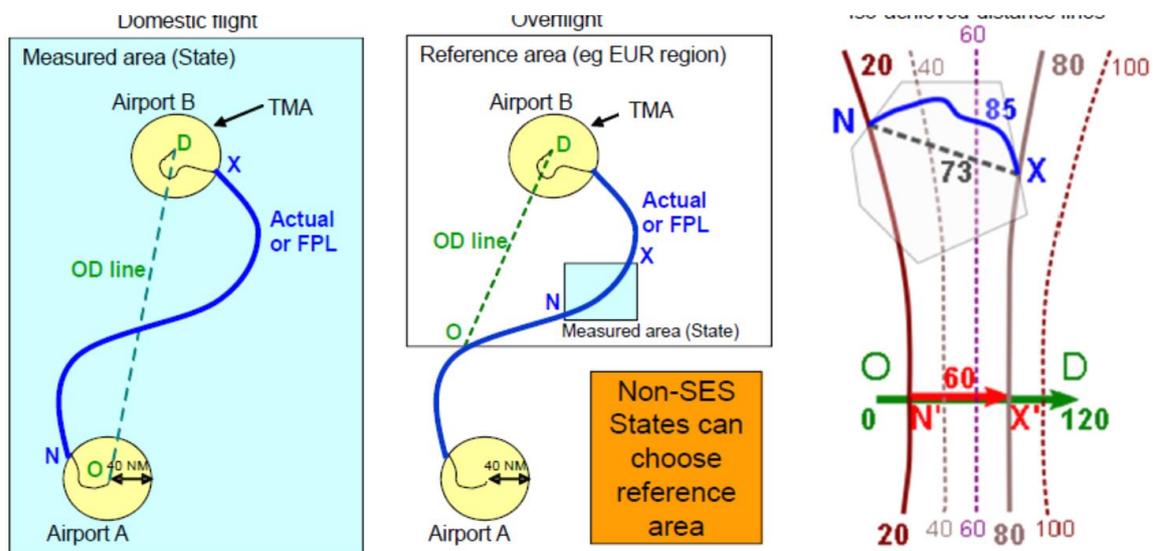


Figure III.3.méthode de calcul des indicateurs.

La partie du vol pour lequel l'indicateur est calculé (segment NX). Si les aéroports A et / ou B sont situés dans la zone de calcul, les points N et / ou X sont placés sur le cercle de 40 NM autour du point de référence de l'aéroport

Trois (03) valeurs seront calculées :

- 1) la distance effectuée par le vol (flown distance),
- 2) la distance directe (route orthodromique NX),
- 3) La distance parcourue (achieved distance) dont la formule de calcul est basée sur quatre routes directes reliant les points O, N, X et D

$$\text{distance parcourue} = [(OX - ON) + (DN - DX)] / 2 .$$

Ref : rapport de performance ENNA.CCR

La distance supplémentaire pour un segment NX d'un vol donné est la différence entre la distance effectuée et la distance parcourue.

L'indicateur sera calculé à partir des données de trajectoire des plans de vol.

b. Environnement : La consommation de carburant standard sera calculée en utilisant un outil OACI (the ICAO Fuel Savings Estimation Tool IFSET).

Note : L'outil n'est pas destiné à remplacer l'utilisation des instruments de mesure ou de modélisation des économies de carburant, là où ces capacités existent. Il envisage plutôt d'aider les États ou les ANSPs qui ne disposent pas d'outils nécessaires pour estimer les avantages résultants des améliorations opérationnelles.

IFSET permet l'élaboration du compte rendu des économies de carburant résultant des améliorations opérationnelles au niveau national et régional ; IFSET est un outil simple et mondialement approuvé, et ne nécessite pas de compétences spécifiques de l'utilisateur.

Utilisation de l'outil IFSET pour estimer le facteur de consommation de carburant.

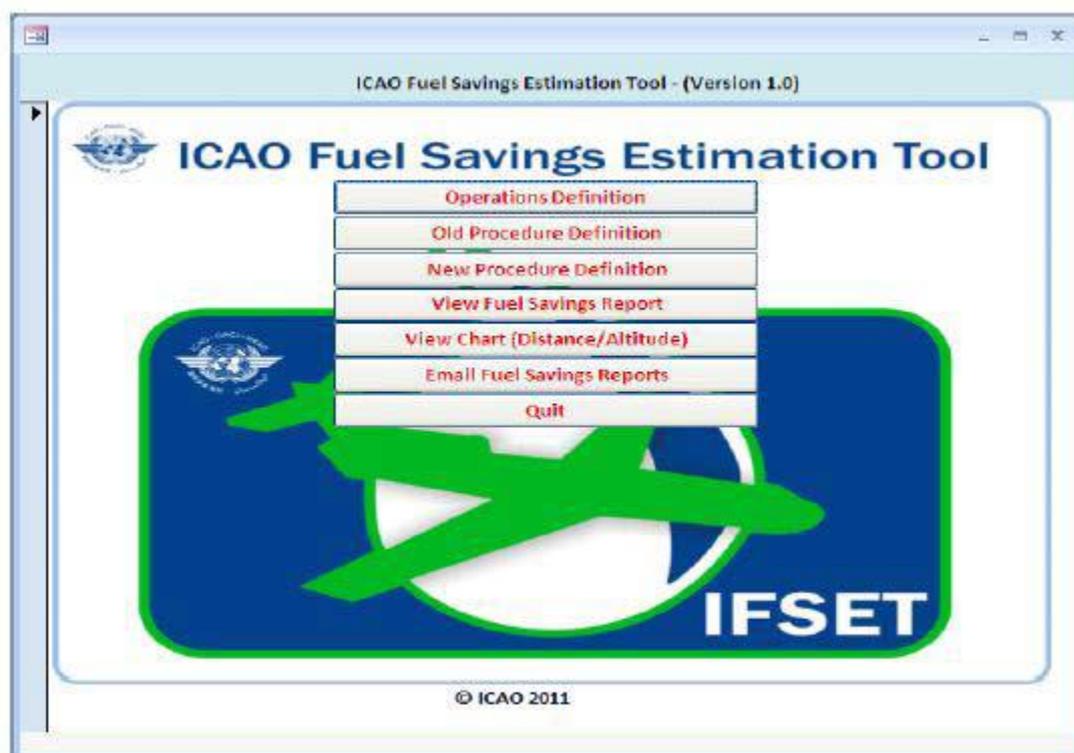


Figure III.4 Outil IFSET

Etape préalable : choix du niveau type par catégorie IFSET

Un niveau type par catégorie IFSET sera déterminé,

Le CCR communiquera le niveau type par catégorie IFSET ; le choix sera effectué sur la base de données de trafic correspondant à une année

Etape1 : Préparer les données pour les opérations IFSET

- Repartir les vols IFR par catégorie IFSET (max 12 catégories)
- Pour chaque catégorie IFSET, déterminer le nombre de vols et les distances (parcourues et directes) en utilisant les tables de données vol, générées par SAACTA, et la table IFSET présentée ci-après

Aircraft Category Map			
Manufacturer	Model	Aircraft Code	IFSET Category
Airbus	A330	330	Twin Aisle Jet
Airbus	A340	340	Three Plus Engine Twin Aisle Jet
Airbus	A340-200	342	Three Plus Engine Twin Aisle Jet
Airbus	A340-300	343	Three Plus Engine Twin Aisle Jet
Airbus	A340-500	345	Three Plus Engine Twin Aisle Jet
Airbus	A310	310	Twin Aisle Jet
Airbus	A310-300	313	Single Aisle Jet
Airbus	A318	318	Single Aisle Jet
Airbus	A320-100/200	320	Single Aisle Jet
Airbus	A330-200	332	Twin Aisle Jet
Airbus	A330-300	333	Twin Aisle Jet
Airbus	A321-100/200	321	Single Aisle Jet
Airbus	A380	380	Large Quad Engine Twin Aisle Jet
Airbus	A300-600	AB6	Twin Aisle Jet
Airbus	A340-600	346	Three Plus Engine Twin Aisle Jet
Airbus	A300	AB3	Twin Aisle Jet
Airbus	A300B2/B4/C4	AB4	Twin Aisle Jet
Airbus	A319	319	Single Aisle Jet
Airtech	CN-235	CS5	Turboprop
Antonow / Antonov	An-28 / PZL Mielec M-28	A28	Turboprop
Antonow / Antonov	An-140	A40	Turboprop
Antonow / Antonov	An-26 / An-30 / An-32	AN6	Turboprop
Antonow / Antonov	An-24	AN4	Turboprop
....

Tableau III.1 Les données pour les opérations IFSET

Etape 2 : calculer la consommation moyenne par catégorie

- créer les opérations IFSET (une opération pour chaque catégorie)

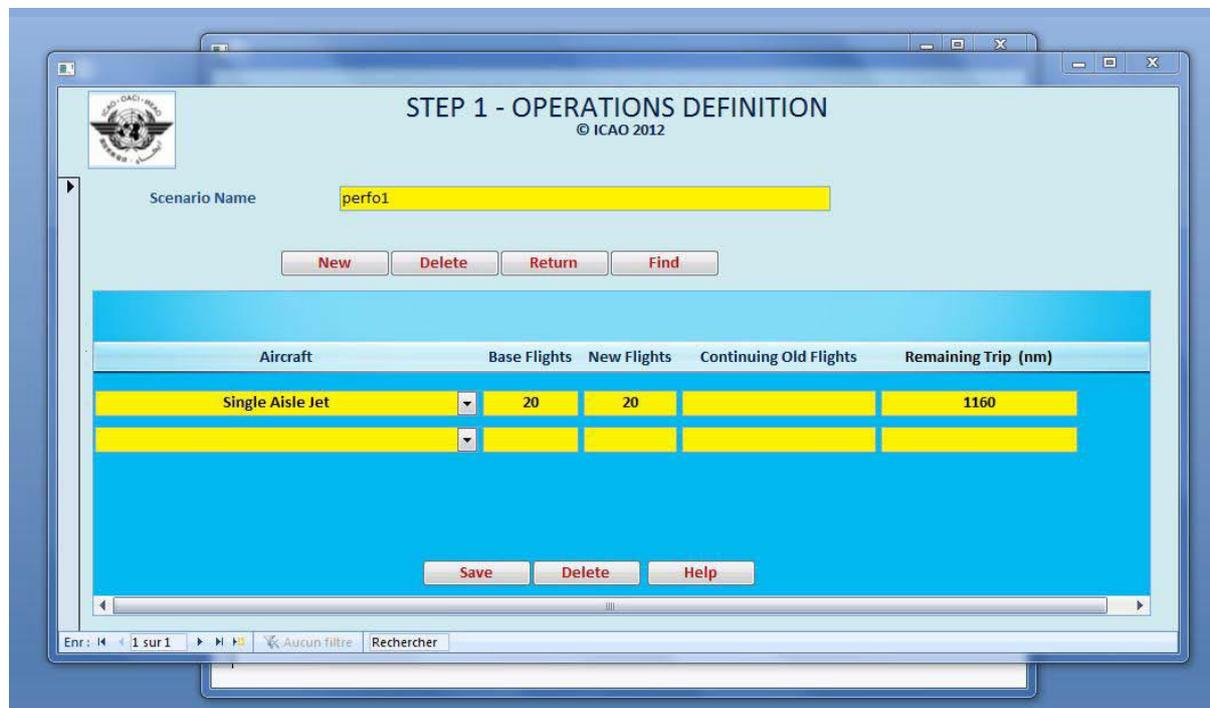


Figure III.5 Etape de calculer la consommation moyenne par catégorie

- pour chaque opération

- créer une procédure (OLD PROCEDURE DEFINITION)

Distance parcourue (calculée à l'étape 1) **Altitude type** correspondant à la catégorie IFSET de l'opération

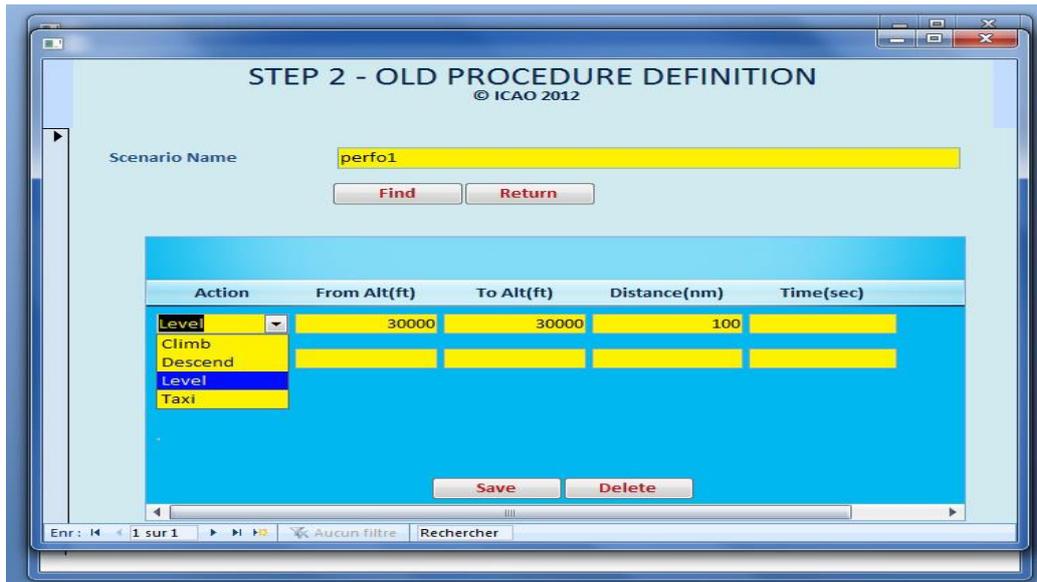


Figure III.6 création une procédure (OLD PROCEDURE DEFINITION)

- créer la procédure (NEW PROCEDURE DEFINITION)
- choisir LEVEL dans la rubrique Action

- introduire les paramètres suivants : 69

Distance directe (calculée à l'étape 1)

Altitude type correspondant catégorie IFSET de l'opération

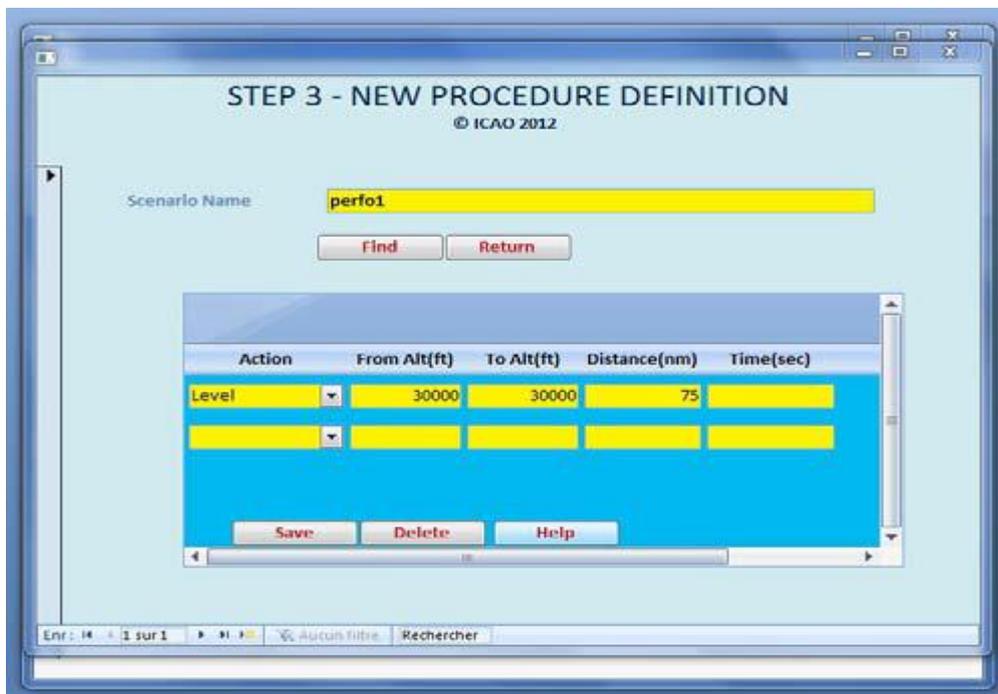


Figure III.7 création la procédure (NEW PROCEDURE DEFINITION)

Etape 3 Calculer l'indicateur avec les résultats obtenus avec IFSET

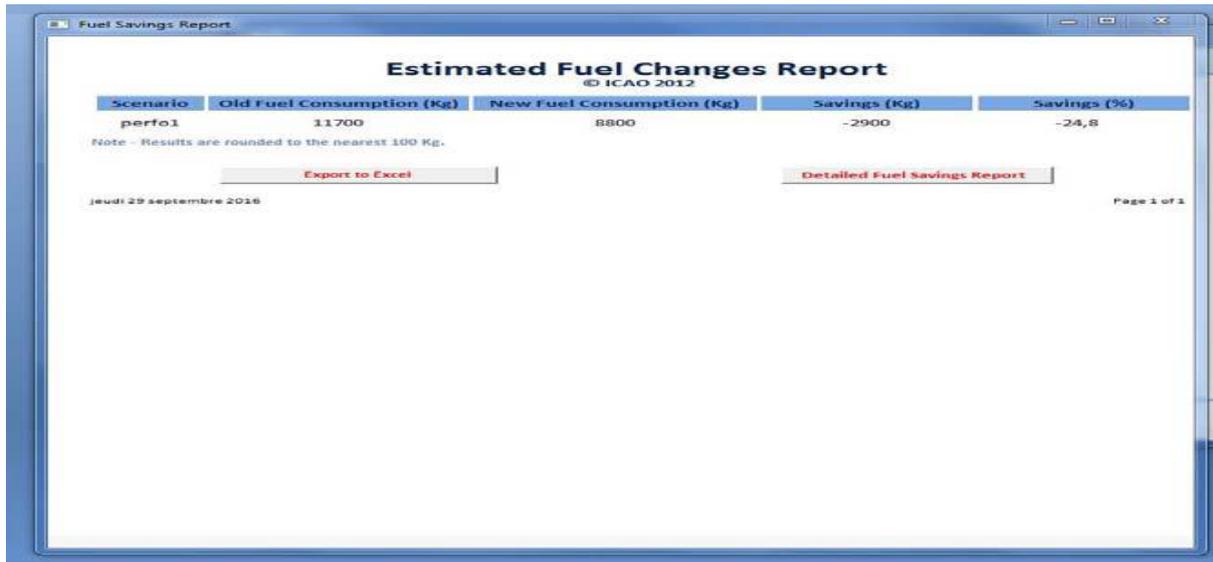


Figure III.8 Etape 3 Calculer l'indicateur avec les résultats obtenus avec IFSET

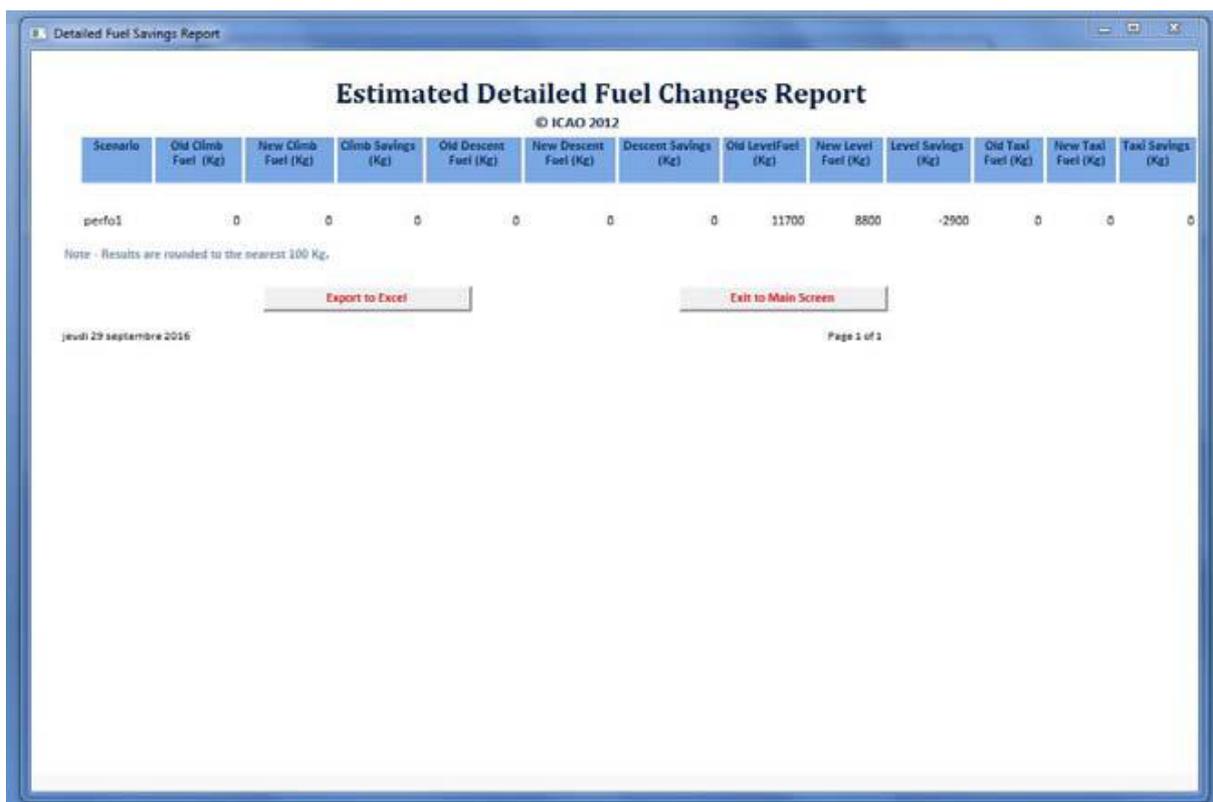


Figure III.9 Estimation de carburant

la consommation moyenne (CM)

la consommation moyenne (CM)

$$CM = \sum_{i=1}^n \frac{cm}{nc}$$

→ **cm** : la consommation moyenne obtenue pour une catégorie IFSET

→ **nc** : nombre de catégories IFSET (disponibles dans la FIR Alger)

b.1- Procédure de traitement des données :

- le département système sera en charge de la collecte, traitement, communication, et stockage des données relatives aux calculs des indicateurs des KPA efficacité et environnement

- Les fichiers de données de vol générés par le système ATM automatisé SAACTA seront utilisés.

➤ PSD_FLIGHT

➤ PSD_FLIGHT_FIX

Les données brutes correspondant à un mois seront archivées et serviront pour le calcul des indicateurs.

- Un logiciel « ATM performance » sera conçu et réalisé, par le Département systèmes, pour le traitement des KPA s Efficacité et Environnement.

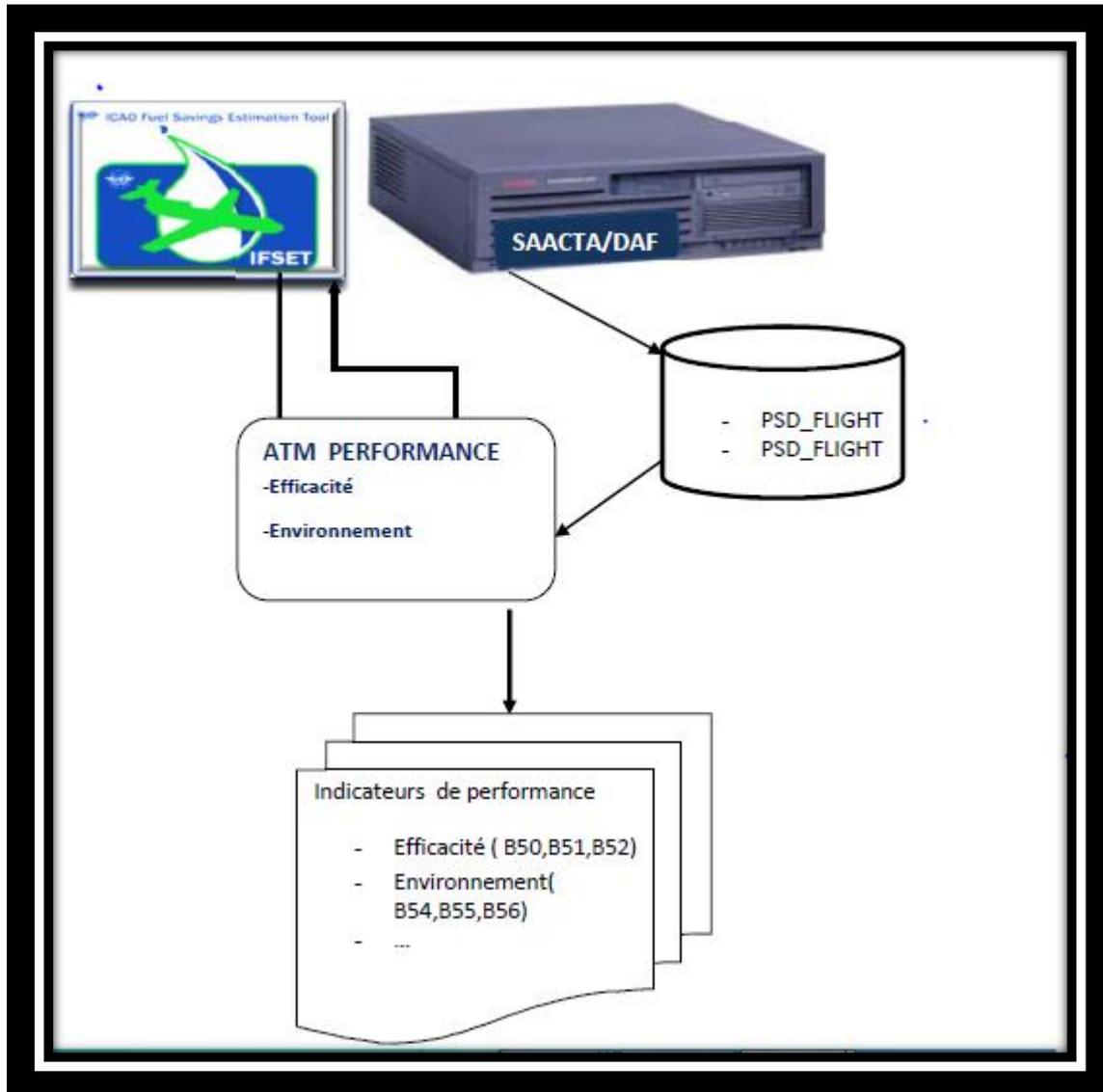


Figure III.10 procédure des données de vol

b2-Procédure d'envoi des données :

Un rapport mensuel sera établi et envoyé à l'adresse performance@enna-dz.com

Le rapport se mesure selon :

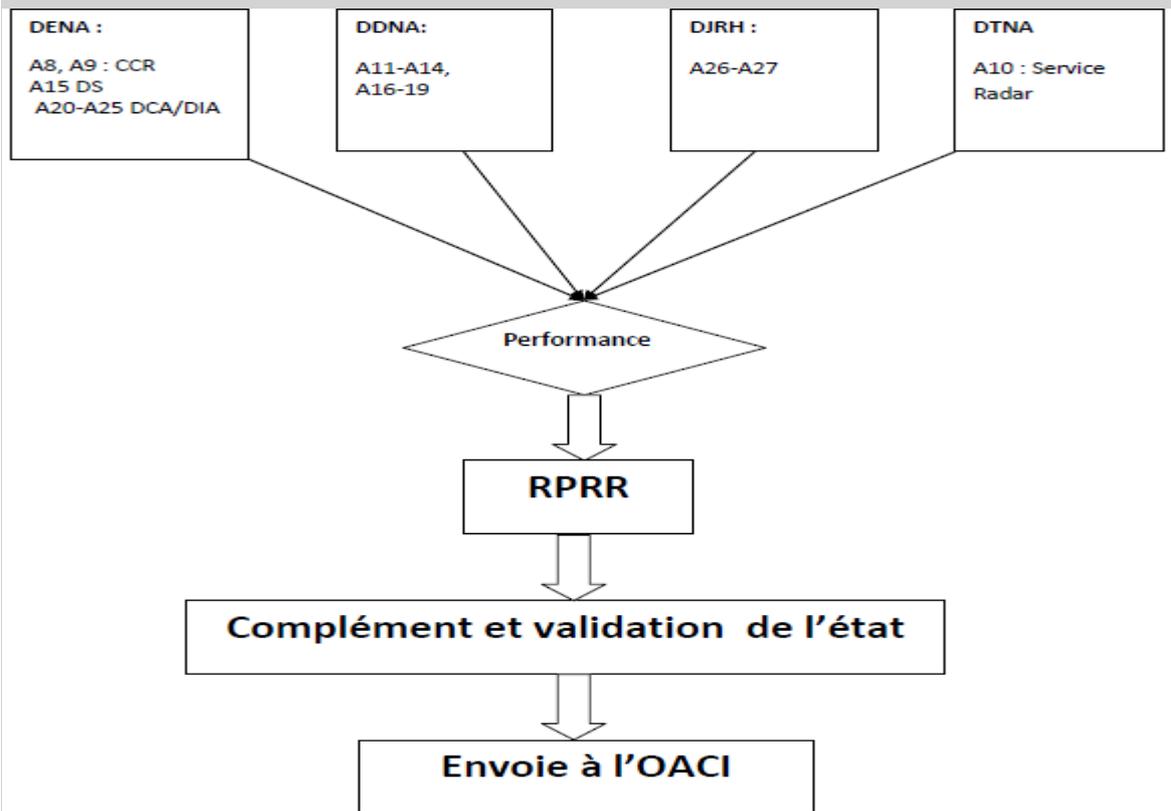
- Assurer l'amélioration continue de la sécurité en réduisant les incidents de sécurité liés à l'ATM et en appliquant des normes de sécurité uniformes
- La capacité répond à la demande en route et dans les aéroports
- S'assurer que les utilisateurs puissent utiliser les itinéraires les plus efficaces

- Contribuer à la protection de l'environnement (réduction des émissions de carburant / CO2)
- Contribuer à l'optimisation des coûts pour les services de la navigation aérienne
- Assurer la participation des États aux activités de planification et de mise en œuvre régionales.

CONCLUSION GENERALE

Une meilleure efficacité des vols horizontaux, réduit la durée des vols et par conséquent réduit la consommation de carburant, et donc des coûts opérationnels pour les compagnies aériennes

L'optimisation de l'efficacité du vol horizontal réduit l'impact environnemental du transport aérien (Réduction de l'émission des gaz à effet de serre), d'après les recherches l'avantage d'utilisation des méthodes de calculs des domaines de performances, elles Permet aux Etats d'estimer les économies de carburant découlant des améliorations opérationnelles et Conforme au plan mondial de navigation aérienne.



Plan représente la circulation de rapport des calculs

Liste des annexes

Annexe I : plan mondiale de la navigation aérienne GANP

Le GANP est un outil de planification important pour établir des priorités mondiales afin de conduire l'évolution du système mondial de navigation aérienne et de faire en sorte que la vision d'un système intégré, harmonisé, interopérable à l'échelle mondiale et homogène devienne une réalité. Le GANP fournit des informations à quatre niveaux différents, comme mentionné précédemment:

1. Stratégie mondiale.
2. Technique mondiale.
3. Régional.
4. National.

Plus précisément, en ce qui concerne le niveau technique mondial, cela comprend trois cadres techniques, les (BBB, les ASBU et les cadres de performance, qui comprennent des objectifs de performance et des indicateurs clés de performance (KPI) et un tableau de bord de performance.

Le cadre BBB décrit la base de tout système de navigation aérienne robuste. Ce n'est pas nouveau, mais cela correspond à l'identification des services essentiels qui doivent être fournis, par les États, à l'aviation civile internationale conformément aux normes et pratiques recommandées (SARP) de l'OACI. Ces services essentiels sont définis dans les domaines des aérodromes et des aides au sol (AGA), ATM, recherche et sauvetage (SAR), météorologie aéronautique (MET) et gestion de l'information (AIM). Outre les services essentiels, le cadre BBB identifie les utilisateurs finaux de ces services, ainsi que l'infrastructure de communications, de navigation et de surveillance (CNS) nécessaire pour les fournir.

L'ASBU est une approche d'ingénierie système globale flexible qui permet à tous les États membres de faire progresser leurs capacités de navigation aérienne en fonction de leurs besoins opérationnels spécifiques.

L'ASBU est intégrée par (comme illustré ci-dessous):

- **Filetage ASBU:** zone clé du système de navigation aérienne.
- **Module ASBU:** un groupe d'éléments d'un thread.
- **Élément ASBU:** une amélioration opérationnelle spécifique.
- **Catalyseur ASBU:** Composante (normes, procédures, formation, technologie).
- **Bloc ASBU:** concept spécifique des opérations. Date limite de mise à disposition d'un élément

Annexe II : Mise à niveau par blocs du système de l'aviation (ASBU).

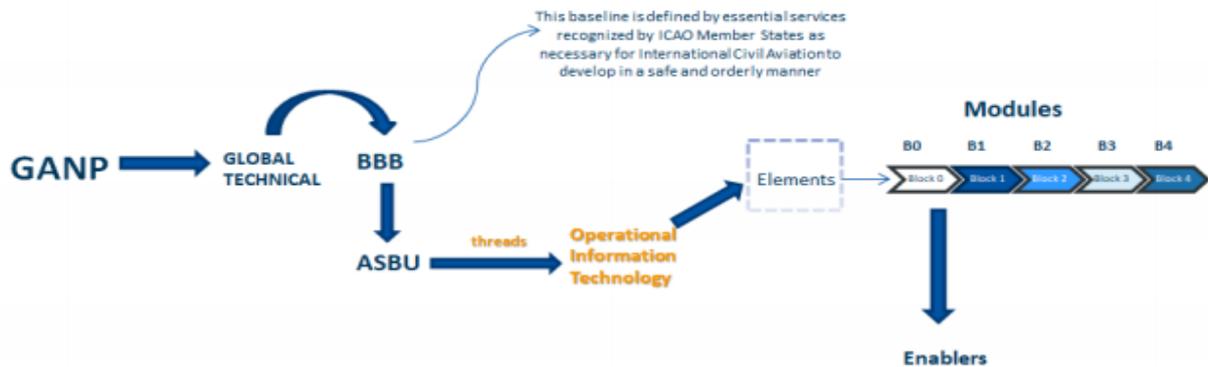
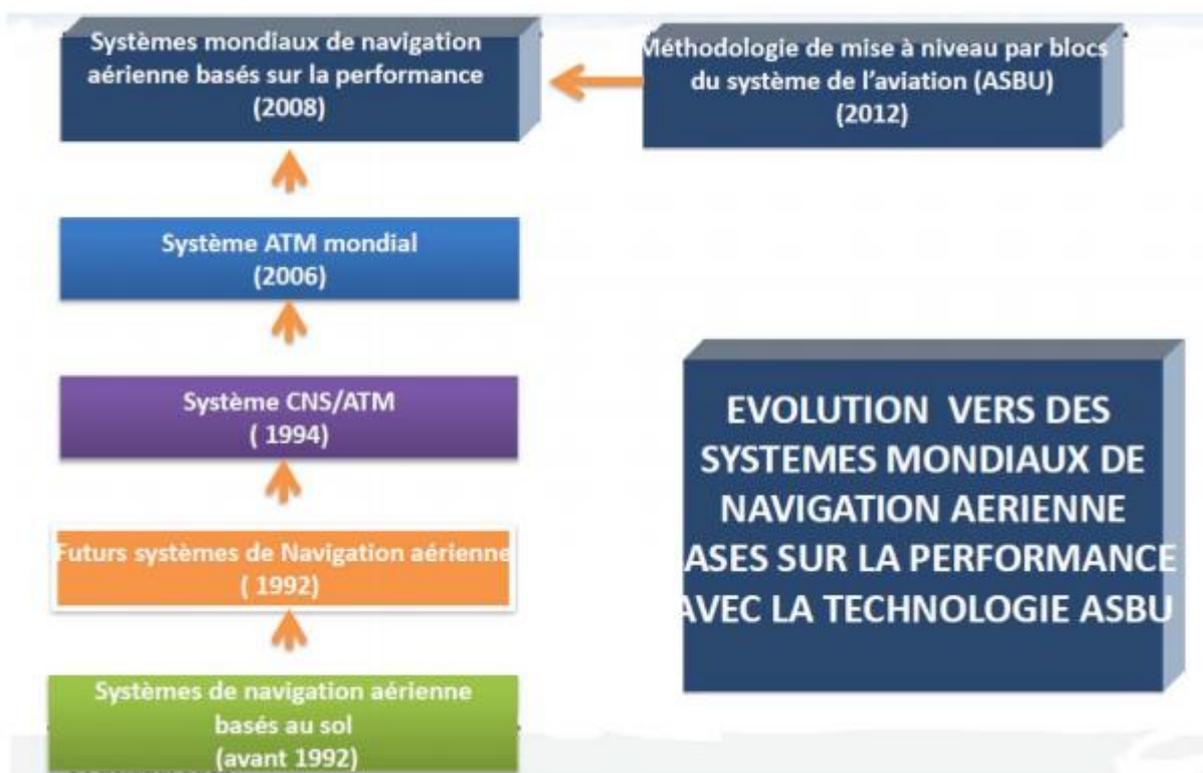


Figure I.1 : Éléments intégrant l'ASBU.

KPA	OBJECTIVES	FOCUS AREAS	INDICATORS
SAFETY	Ensure safety continuous improvement through reduction of ATM related safety occurrences and implementation of uniform safety standards		Effectiveness of Safety Management (Safety Maturity Questionnaire)
			Level of State Safety/Just culture (Safety Culture Questionnaire)
			Adoption of an harmonized occurrences severity classification methodology
CAPACITY	Capacity meets demand for en-route and at airports	En-route ATFM Delay	Average en-route ATFM delay generated by airspace volume
		Airport ATFM Delay	Average ATFM delay per flight in the main airports (to be identified by States)
EFFICIENCY	Ensure users may use most efficient routes	Horizontal Flight Efficiency	Average horizontal en route flight efficiency (length of the en route part of the actual trajectory/last flight planned route vs great circle)
ENVIRONMENT	Contribute to the protection of environment (fuel/CO2 emissions reduction)		CO2 emissions related to inefficiencies in route extension
COST EFFECTIVENESS	Contribute to optimization of costs for ANS	ATCO Productivity	IFR Flights (en-route) per ATCO hour duty
			IFR flight hours per ATCO hour on duty
			IFR movements per ATCO hour on duty
PARTICIPATION BY ATM COMMUNITY	Ensure States' participation to Regional planning and implementation activities		Level of participation to meetings
			Level of responses to planning activities
			Level of provision of performance results

Annexe III : Approche basée sur les performance pour la mise en œuvre ASBU (cas de l'efficacité et cas de l'environnement)

1- Évolution du cadre de performance de l'OACI :



2- Domaine de performance et module ASBU :

Key Performance Area	Airport Operations					Globally Interoperable Systems and Data			Optimum Capacity and Flexible Flights							Efficient Flight Paths		
	APTA	WAKE	SURF	ACDM	RSEQ	FICE	DATM	AMET	FRTO	NOPS	ASUR	ASEP	OPFL	ACAS	SNET	CDO	TBO	CCO
Access & Equity	X	X	X						X	X								
Capacity	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X				X	
Cost	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X
Efficiency	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X		X	X	X	
Environment	X		X	X			X	X	X	X			X					X
Flexibility		X			X	X		X	X								X	
Interoperability						X	X	X										
Participation								X		X								
Predictability					X			X	X						X			
Safety	X		X				X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

Table 4 - ICAO Key Performance Areas for ASBU Block 0

3- MESURE DE LA PERFORMANCE- EXEMPLES :

KPA	Mesures de performance associées					
1. Sécurité	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="496 331 1222 394">1. Nombre d'incursions sur les pistes par aéroport international par année</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 394 1222 456">2. Nombre d'incidents/accidents avec les conditions MET comme facteur contributif</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 456 1222 492">3. Nombre d'événements ACAS RA</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 492 1222 524">4. Nombre d'accidents CFIT</td> </tr> </table>	1. Nombre d'incursions sur les pistes par aéroport international par année	2. Nombre d'incidents/accidents avec les conditions MET comme facteur contributif	3. Nombre d'événements ACAS RA	4. Nombre d'accidents CFIT	
1. Nombre d'incursions sur les pistes par aéroport international par année						
2. Nombre d'incidents/accidents avec les conditions MET comme facteur contributif						
3. Nombre d'événements ACAS RA						
4. Nombre d'accidents CFIT						
2. Capacité	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="496 584 1222 647">1. Nombre d'opérations (arrivées+départs) par aéroport international par jour</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 647 1222 683">2. Retard ATFM moyen par vol sur un aéroport international</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 683 1222 745">3. Nombre d'atterrissages avant et après APV par aéroport international</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 745 1222 781">4. Retard ATFM moyen en route dû au volume de l'espace aérien</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 781 1222 844">5. Nombre d'aéronefs dans un volume défini d'espace aérien sur une période donnée</td> </tr> </table>	1. Nombre d'opérations (arrivées+départs) par aéroport international par jour	2. Retard ATFM moyen par vol sur un aéroport international	3. Nombre d'atterrissages avant et après APV par aéroport international	4. Retard ATFM moyen en route dû au volume de l'espace aérien	5. Nombre d'aéronefs dans un volume défini d'espace aérien sur une période donnée
1. Nombre d'opérations (arrivées+départs) par aéroport international par jour						
2. Retard ATFM moyen par vol sur un aéroport international						
3. Nombre d'atterrissages avant et après APV par aéroport international						
4. Retard ATFM moyen en route dû au volume de l'espace aérien						
5. Nombre d'aéronefs dans un volume défini d'espace aérien sur une période donnée						
3. Efficacité	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="496 904 1184 940">1. Kilogrammes de carburant économisés par vol</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 940 1184 976">2. Retard ATFM moyen par vol sur un aéroport international</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 976 1184 1003">3. Pourcentage d'itinéraires PBN</td> </tr> </table>	1. Kilogrammes de carburant économisés par vol	2. Retard ATFM moyen par vol sur un aéroport international	3. Pourcentage d'itinéraires PBN		
1. Kilogrammes de carburant économisés par vol						
2. Retard ATFM moyen par vol sur un aéroport international						
3. Pourcentage d'itinéraires PBN						
4. Environnement	1. Réduction de kilogrammes d'émission de CO2 par vol (= KGs carburant économisé par vol x 3,157)					
5. Cost effectiveness	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="496 1227 1126 1263">1. Mouvements IFR par heure d'ATCO/OCCA en service</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1263 1126 1290">2. Vols IFR (en-route) par heure d'ATCO en service</td> </tr> </table>	1. Mouvements IFR par heure d'ATCO/OCCA en service	2. Vols IFR (en-route) par heure d'ATCO en service			
1. Mouvements IFR par heure d'ATCO/OCCA en service						
2. Vols IFR (en-route) par heure d'ATCO en service						
6. Participation à la communauté ATM	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="496 1355 1058 1391">1. Niveau de participation aux réunions</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1391 1058 1417">2. Niveau de réponses aux activités de planification</td> </tr> </table>	1. Niveau de participation aux réunions	2. Niveau de réponses aux activités de planification			
1. Niveau de participation aux réunions						
2. Niveau de réponses aux activités de planification						

Name	M. SAFIR youcef
Organisation	Etablissement National de la Navigation Aérienne
State	Algérie
Jobe Titel	Gestionnaire supérieur Responsable/ Directeur Général ENNA

SA1: Development of a Positive and Proactive Safety Culture		
SA1-1 A positive and pro-active just, flexible, and informed safety culture (the shared beliefs, assumptions, and values regarding safety) that supports reporting and learning led by management.		
A Initiating	<p>Within the organisation, there are significant differences between what is said, what is done, and what is believed.</p> <p>The competent authority may be regarded as being responsible for safety.</p> <p>The organisation determines what safety means and generates some awareness of this throughout the organisation.</p> <p>Individuals may have a different understanding of how their activities contribute to safety.</p>	<input type="checkbox"/> A
B Planning/ Initial Implementation	<p>All of Initiating plus:</p> <p>Individuals within the organisation have a good level of systematic safety management awareness.</p> <p>The organisation is starting to put processes in place for systematic safety management.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> B
All of Planning/ Initial Implementation plus:		

C Implementing	A positive safety culture is developing, although it is still immature. Individuals are starting to be involved in systematic safety management.	<input type="checkbox"/> C
D Managing & Measuring	All of Implementing plus: Staff are proactively involved in planning for and implementing systematic safety management. The organisation operates informed learning and reporting cultures, as well as a just culture with respect to errors in operations.	<input type="checkbox"/> D
E Continuous Improvement	All of Managing & Measuring plus: Individuals across the organisation are proactively and constantly striving to improve their approach to systematic safety management. They are supported by measurement and review processes and organisational management. Experiences are openly exchanged internally and externally. Within the organisation, there is a complete alignment between what is said, what is done, and what is believed.	<input type="checkbox"/> E
Please provide justification for selected answer		
Le processus de culture de sécurité a été mis en place ; actuellement des formations SGS de sensibilisation sont organisées. 15% du personnel de l'ENNA a été formé (personnel d'encadrement et d'exploitation).		
SA1-2. Regular measurement of safety culture and an improvement programme.		
A Initiating	The organisation does not see the need to have a safety culture measuring mechanism in place	<input type="checkbox"/> A
B Planning/ Initial Implementation	All of Initiating plus: The organisation is aware of the need to have periodic measurements of safety culture in place, as well as an improvement plan. However, what will be measured, and when, is still being defined.	<input checked="" type="checkbox"/> B
C Implementing	All of Planning/ Initial Implementation plus: Safety culture is measured and results are available. An improvement plan addresses the need for individuals to be aware of, and support, the organisation's shared beliefs, assumptions and values regarding safety.	<input type="checkbox"/> C
D Managing & Measuring	All of Implementing plus: The organisation assesses its safety culture on a regular basis and implements improvements to any identified weaknesses. Safety Culture enablers and barriers are identified, and solutions to reduce barriers are being implemented.	<input type="checkbox"/> D
E Continuous Improvement	All of Managing & Measuring plus: All personnel are pro-active and committed to improving safety. Safety Culture Surveys confirm that, within the organisation, there is a high level of alignment between what is said, what is done, and what is believed. Organisational management approves a continuous improvement plan.	<input type="checkbox"/> E

Please provide justification for selected answer

L'ENNA est conscient du besoin de mettre en place un processus de mesure de culture de sécurité. Ce processus est en cours d'élaboration.

GLOSSAIRE

ABRÉVIATIONS :

AAC administration de l'aviation civile

SMS safety management system (SGS : système de gestion de la sécurité)

OACI organisation de l'aviation civile internationale (**ICAO en anglais**)

OPS Operations

ATC Air traffic control

ATS air traffic service

SARPs standard and recommended practices (ICAO)

QMS le système de gestion de la qualité

ICAO International civil aviation organisation

EMS le système de gestion de l'environnement

OHSMS le système de gestion de la santé et de la sécurité au travail

SEMS le système de gestion de la sûreté

OAG Official Airline Guide

GASP Global Air Security Plan

PIRG Regional planning and implementation group

GATMOC Concept Operational Management Traffic Air Global

PBN Performance Based Navigation

CDO Operations Descent continue

CCO Operations in Continuous Climb

RNP Required navigation performance

ATM Air Traffic Management

ATFM Air Traffic Flux Management

PDC Prise de décision collaborative

SARP Standards And Recommended Practices

PANS Procedure air Navigation Service

NGAP Next Generation Aviation Professional Program

ATSEP Air Traffic Safety Electronics Personnel

SSP National Security Program

CNS Communication Navigation Surveillance

ANSP Fournisseur de services de navigation aérienne

ASBU Aviation System Block Upgrades

CANSO Civil Air Navigation Service Organization

ANC Air Navigation Commission.

ATMCP Panneau de concept opérationnel ATM

PIA performance improvment area

IOC Capacités Opérationnelles Initiales

VNAV Vertical Navigation

IM Management Information

VDL sol communication via VHF Digital Lien

GBAS Système d'augmentation au sol

GNSS Global Navigation Satellite system

SUPP procédures supplémentaires régionales

ARINC Aircraft Radio Incorporated

EUROCAE European Organization for Civil Aviation Equipment (European equivalent of RTCA).

KPA Domaines de performance clés key performance indicator

RTCA Radio Technical Commission for Aeronautics),

SAE service des achats de l'État

FAA Federal Aviation Administration

RTCA Radio Technical Commission for Aeronautics

LNAV Navigation latérale

NextGen Système de transport aérien de nouvelle génération

RPA Avions téléguidés

RNP Performances de Navigation Requisites

NDA Analyse de Dépendance

APANPIRG — Groupe régional Asie/Pacifique de planification et de mise en œuvre de la navigation aérienne

PANS-OPS — Procédures pour les services de navigation aérienne —
Exploitation technique des aéronefs

ACC Area Control Center

AMC Acceptable Means of Compliance

ANSP Air Navigation Service Provider / Fournisseur des Services de la
Navigation Aérienne.

APP Approach service

CCR Centre de controle regional

CES Comité d'Examen de la Sécurité

COG Coordinating Group / Groupe de coordination

CTOT Calculated time of takeoff

DACM Direction de l'Aviation Civile et la Météorologie

DAF Data Analysis Facilities

DDNA Direction de Développement de la Navigation Aérienne

DS Département système

DSA Direction de la sécurité aéronautique

EANPG European Air Navigation Planning Group / Groupe Européen de la Planification de la Navigation Aérienne

EOBT Estimate off blok time

EoSM Effectiveness of Safety Management / La mesure de l'efficacité de la gestion de la sécurité

FMP Flow Management Position

GM Guidance Material

GSR Gestionnaire Supérieur Responsable.

IFR Instrument Flight Rules

JC Just Culture / la mesure de la Culture juste

RAT Risk Analysis Tool

RPRR Regional Performance Review Report (rapport regional de performance)

SAACTA Système Algérien Automatisé de Contrôle du Trafic Aérien

SMART Specific, Measurable, Achievable, Relevant and Time-bound

TWR Tower service

VFR Visual Flight Rules

BIBLIOGRAPHIE

Les ouvrages :

[1] DOC 030 EUR Region Performance Framework Document

[2] Annex to ED Decision 2011/017/R Acceptable Means of Compliance and Guidance Material for the implementation and measurement of Safety Key Performance Indicators (SKPIs) (ATM performance IR)

[3] DOC 9883 Manual on Global Performance of the Air Navigation System (edition 2008)

[4] Doc 9854 Global Air Traffic Management Operational Concept

[5] Doc 9750 Global Air Navigation Plan (edition 2013)

[6] Manex CCR (Manuel d'exploitation CCR d'Alger)

[7] IFSET USER GUIDE

Les guides :

[8] Guide de SGS2018

Les Manuels d'exploitation

[9] Cours de l'OACI sur les systèmes de gestion de la sécurité

Les sites internet

www.icao.int/fr

www.securiteaerienne.com

Gestion de la sécurité-Wikipédia