

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université SAAD DAHLAB -BLIDA 1-



Institut d'Aéronautique et des Etudes Spatiales



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de

MASTER AERONAUTIQUE

Option : Opérations Aériennes

Thème

**L'utilisation de système d'analyse des
données des vols FDM dans la
formation alternative des pilotes
ATOP**

Organisme d'accueil

Air Algérie département DO /FDM

Réaliser par :

M^{lle} TURKI Setti Hanane

promoteur :

Mr. DRIOUECH Mouloud

Encadreur :

Mr. AISSANI Redha

2020/2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Résumé :

L'analyse des données de vol FDM c'est l'utilisation proactive et non punitive des données numérique de vol des opérations courantes, c'est un élément essentiel d'un système de gestion qui fonctionne bien pour un exploitant d'aéronef, et il s'agit comme l'une des principales sources de données pour la surveillance d'un niveau de sécurité acceptable et pour améliorer ce niveau.

En outre des nombreux exploitants ont bénéficié au FDM pour fournir des informations à ses services de formation et à ses équipages de conduite.

Une approche formalisée et reconnue pour lier la FDM à la formation, cette approche c'est l'utilisation d'un programme FDM dans le cadre du déploiement d'une formation ATQP.

المخلص

تحليل بيانات الرحلة FDM هو الاستخدام المسبق وغير العقابي لبيانات الرحلة الرقمية من العمليات اليومية، وهو جزء أساسي من نظام إدارة يعمل بشكل جيد لمشغل الطائرات، وهو أحد المصادر الرئيسية لبيانات لرصد مستوى مقبول من السلامة ولتحسين هذا المستوى. بالإضافة إلى ذلك، استفاد العديد من المشغلين من FDM لتوفير المعلومات لخدمات التدريب وأطقم الرحلات. نهج رسمي ومعترف به لربط FDM بالتدريب، هذا النهج هو استخدام برنامج FDM كجزء من نشر تدريب ATQP.

Abstract

FDM flight data analysis is the proactive and non-punitive use of digital flight data from day-to-day operations, it is an essential part of a well-functioning management system for an aircraft operator, and it is one of the main sources of data for monitoring an acceptable level of safety and for improving this level. In addition, many operators have benefited from the FDM to provide information to its training services and flight crews.

A formalized and recognized approach to link FDM to training, this approach is the use of an FDM program as part of the deployment of ATQP training.

Remerciement :

Je ne remercierais jamais assez Dieu le tout puissant, de m'avoir donné la force et le courage pour l'élaboration de ce mémoire.

Mes premiers remerciements vont à ma mère, mes frères et mes grands-parents, qui ont toujours cru en moi et qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de mes études jusqu'à l'aboutissement de ce travail.

Je remercie aussi mon encadreur de l'Université Mr Drionech Mouloud, pour ses précieux conseils et directives, pour son suivi et sa patience.

Je souhaite exprimer mon respect et ma reconnaissance à mon responsable de stage à Air Algérie, Mr Aissani Redha et Mme Messaoudi Fatima qui m'ont donné la chance d'élaborer ce travail à ses côtés qui m'a soutenu et encouragé tout au long de mon étude.

Je tiens également à remercier mes amies, Zehour, Anfel, Houda et Ikram ainsi que Bouchra pour avoir été présentes pour moi et pour l'aide qu'ils m'ont apporté.

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail à ma chère mère, mon modèle dans la vie, elle mérite toute ma gratitude et ma reconnaissance pour avoir cru en moi et pour tous les sacrifices pour m'offrir les moyens facilitant l'élaboration de ce travail et le soutien qu'elle a pu m'apporter.

Je dédie aussi cet évènement marquant de ma vie à la mémoire de mon père disparu trop tôt, comme preuve de reconnaissance de la part d'une fille qui a toujours prié pour le salut de son âme. Puisse Dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde.

Pour finir, je le dédie à mes sœurs et non pas mes amies Zehour et Anfel, qui ont toujours été présentes pour moi, et qui ont su trouver les mots pour me rassurer et m'encourager.

Ceci est le fruit de votre confiance

SOMMAIRE

Résumé.....	II
Remerciement.....	III
Dédicace.....	IV
Sommaire.....	V
Table des figures.....	VII
Liste des tables.....	IX
Liste des abréviations.....	X
Introduction générale.....	1

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

I - 1- Introduction.....	2
I - 2 - Historique de la compagnie.....	2
I - 3 - les certifications d’AIR ALGERIE.....	4
I - 4 - La flotte d’AIR ALGERIE.....	4
I - 5 - Missions de la compagnie.....	5
I - 6 - Organisation générale de la compagnie.....	5
I - 7 - Présentations de la direction qualité et sécurité aérienne « DQSA ».....	7
I -8 - Présentations de la direction des opérations aériennes « DOA ».....	11

Chapitre II : Aperçu sur la sécurité du transport aérien

II - 1 - Introduction.....	16
II - 2 - L’évolution du trafic aérien.....	16
II - 3 - L’avion, le moyen de transport le plus sûr.....	17
II - 4 - Les causes d’accidents aérien.....	19
II - 5 - Conclusion.....	20

Chapitre III :L’analyse des données de vol FDM

III - 1 - Introduction.....	21
III - 2 - Objectifs du système FDM d’un exploitant.....	22
III - 3 - La prévention des accidents.....	24
III - 4 - L’information FDM.....	26
III - 5 - La source des données du FDM.....	28
III - 6 - Aspects réglementaires et opérationnels.....	35

III - 7 - Principe pour un système efficace de FDM.....	37
III - 8 - Système management de la qualité procédure analyse des vol à AIR LAGERIE.....	39
III - 9 - Conclusion.....	48

Chapitre IV : Système formation DOA

IV - 1 - Introduction.....	49
IV - 2 - Le programme de formation.....	49
IV - 3 - les cours au sol.....	50
IV - 4 - Les stages au sol.....	50
IV - 5 - La qualification.....	56
IV - 6 - Conclusion.....	60

Chapitre V :L'utilisation des données FDM en ATQP

V - 1 – Introduction.....	61
V - 2 – L'objectif d'un ATQP.....	61
V - 3 – Comment atteindre les objectifs d'un ATQP.....	62
V - 4 – Les éléments d'un ATQP.....	62
V - 5 – Terminologie.....	64
V - 6 – Contexte.....	65
V - 7 – Le processus de mise en œuvre.....	66
V - 8 – Le FDM pour soutenir la mise en œuvre d'ATQP.....	67
V - 9 – l'utilisation des données FDM individualisés à AIR ALGERIE.....	72

Conclusion générale

Table des figures

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

Figure I -1 : la flotte d’AIR ALGERIE.....	4
Figure I-2 : l’organigramme AH.....	6
Figure I-3 : Organigramme DQSA.....	7
Figure I-4 : Organigramme DOA	11
Figure I -5 : Organigramme sous-direction formation PNT.....	12

Chapitre II : Aperçue sur la sécurité du transport aérien

Figure II- 1 : Evolution du trafic aérien mondial.....	16
Figure II -2 : Bilan des accidents mortels de passagers survenus en services réguliers dans le monde en 2014 ; aéronefs $\geq 2,25t$	17
Figure II - 3 : Evolution des taux annuels d’accidents et de décès de passagers depuis 1987.....	19
Figure II -4 : Les causes des accidents aériens.....	20

Chapitre III :L’analyse des données de vol FDM

Figure III -1 : FDM est un système bloqué de boucle.....	24
Figure III -2 : Concept de causalité de l’accident.....	25
Figure III -3 : Boite noire.....	29
Figure III -4 : Système typique d’enregistrement de vol.....	31
Figure III -5 : Intérieur d’un enregistreur magnétique.....	32
Figure III -6 : Carte mémoire d’un enregistreur « solid state ».....	32
Figure III- 7 : Un système d’enregistrement des données de vol.....	34
Figure III - 8 : L’approche traditionnelle de transfert des données.....	40

Figure III -9 : Exemple d'algorithme.....	43
Figure III -10 : Tableau des paramètres.....	44
Figure III -11 : Exemple de modification de seuils de déclenchement.....	44

Chapitre IV : Système formation DOA

Figure IV -2 : Failure Policy for transition simulator and line training.....	59
---	----

Liste des tables:

Chapitre III :L'analyse des données de vol FDM

Table III -1 : l'unité d'acquisition par type d'appareil.....40

Table III - 2 : Exemple de limites.....45

Chapitre IV : Système formation DOA

Tables IV -1 : Les éléments d'un entraînement CRM.....53

Chapitre V :L'utilisation des données FDM en ATQP

Table V -1 : évènement produit par un pilote de ATR72.....70

Table V-2 : évènement produit par un pilote de B737-NG.....71

Table V -3 : évènement produit par un pilote d'A330.....72

LISTE D'BRIVIATIONS :

La lettre A :

ASR : Rapport de la sécurité [Air Safety Report]

AIR : Enregistreur d'image embarqué

ARINC : Aeronautical Radio, Incorporated

ACI : le Conseil International des Aéroports

AGS : Station d'Analyse au sol [Analysis Ground Station]

ATQP: alternative training and qualification programme

AMC: acceptable means of compliance.

La lettre C :

CVR : Enregistreur de conversation du poste de pilotage [Cockpit Voice Recorder]

CS : Cellule Sécurité

CRM : Gestion Des Ressource en équipe [Crew Resource Management]

CABM : Communauté d'Agglomération Béziers Méditerranée t

CDB : Commandant De Bord

CEL : contrôle en ligne.

CHL : contrôle hors ligne

La lettre D :

DACM : Direction de l'Aviation Civil et Météorologique

DLR : Enregistreur de communication par liaison des données [Data LiaisonRecorder]

DAR : Enregistreur D'accès direct [Direct Access Recorder]

DMU : Unité De Gestion des données [Data Management Unit]

dB : décibel

DFDAU : Unité Numérique D'Acquisition De Données De Vol [Digital Flight Data

Acquisition Unit

DFDR : Appareil d'enregistrement sur bande magnétique Numérique [Digital FlightData Recorder]

DOA : Direction des Opérations Aériennes

La lettre E :

ECP : entraînement et contrôle périodique.

La lettre F :

FSB : Bureau de la sécurité des vols [Flight Safety Bureau]

FDR : Enregistreur des données de vol [Flight Data Recorder]

FDA : Analyse des données de vol [Flight Data Analysis]

FDM : Surveillance des données de vol [Flight Data Monitoring]

FDAU : Unité d'acquisition des données de vol [Flight Data Acquisition Unit]

FDIU : Unité D'Interface De Données De Vol [Flight Data Interface Unit]

FDAC : Carte d'acquisition des données de vol [Flight Data Acquisition Card]

FEM : Surveillance d'efficacité de vol [Flight Efficacy Monitoring]

La lettre G :

GPWS : Dispositif avertisseur de proximité du sol

La lettre H :

HSE : Hygiène, Santé, Environnement

La lettre I :

IATA: Association International de Transport Aérien

IOSA: IATA Audit Opérationnelle de sécurité [IATA Operational Safety Audit]

IFALPA : la Fédération Internationale des Associations des Pilotes de Ligne

La Lettre K :

Km : Kilomètre.

La Lettre L:

LOE : line oriented evaluation

LVO : low visiblity operations.

LPC : line proficiency check.

La Lettre M:

M : Mètre

MMO : Mach Maximal en Opération

Max : Maximum

La lettre O :

OPS : opérations aériennes

OACI: Organisation de l'Aviation Civil International

OSV : Officiers Sécurité des Vols

OPL : Officier pilote en ligne.

OPC : operator proficiency check.

La lettre P :

PNT : personnel navigant technique

PNC : personnel navigant commercial

Pa : Pascal

PIB : Produit Intérieure Brut

PNS : Programme National de Sécurité

PV : Préparation des Vols

PC : Ordinateur personnel [Personal computer]

PCMCIA : Carte mémoire d'ordinateur individuel [Personal computer memory cardinternational association]

PNF : pilote non en fonctionnement.

PF : pilote flying.

PM : pilote monitoring.

La lettre Q :

QAR : Enregistreur d'accès rapide [Quick Access Recorder]

La lettre R :

RCDB : Rapport Commandant De Bord

RD : Rapport de Danger

RPK : Revenu par Passager et par Kilomètre

REX : Retour d'Expérience

La lettre S :

SGS : Système de Gestion de la Sécurité

SGQ : Système de Gestion Qualité

SHEL : Documents/Matériel/Environnement/Êtrehumain [Software/Hardware/Environment/Liveware]

SSFDR : Appareil d'enregistrement sur bande magnétique à semi-conducteur [SolidState Flight Data Recorder]

SOPs : Procédures Standard des Opérations.

SEP : safety and emergency procedures.

La lettre T :

TCAS : Système d'alerte de trafic et d'évitement de collision

t : Tonne

TRI :type rating instructor

TRE : type rating examiner

Introduction générale

Introduction générale :

Pendant ses premières années, l'aviation commerciale était une activité soumise à une réglementation peu contraignante, caractérisée par une technologie sous-développée.

À l'époque, l'enquête sur les accidents, entravée par l'absence des moyens autres qu'un appui technologique de base, était tout un défi.

Des améliorations technologiques et des nouveaux systèmes, allant de pair avec le développement progressif de l'aviation ont permis le système d'analyse des données de vol (FDM).

Le principe du FDA c'est l'analyse des événements détectés par les enregistreurs de vol (FDR). Il est introduit dans le but de donner des éléments d'orientation sur les scénarios opérationnels concevables, et découvrir les conditions latentes qu'il existe dans le système afin de maintenir la sécurité à un niveau acceptable.

Nous allons focaliser dans cette étude d'analyser le maximum d'informations relatives au système d'analyse des données de vol et donner une vision sur l'utilisation de données de vol individuelles de chaque PNT dans le cadre de déploiement d'une formation ATQP.

Ce document est composé d'une introduction générale, de cinq chapitres et d'une conclusion générale. Dans le premier chapitre, une présentation de la compagnie d'accueil de cette étude AIR ALGERIE.

Le deuxième chapitre passe en revue des chiffres du trafic aérien et donne une vue générale sur l'évolution de l'aviation en matière de sécurité.

Dans le troisième chapitre, on présente une généralité sur le système d'analyse des données de vol FDM.

Le quatrième chapitre donne une vision sur la formation DOA des PNT au sein d'AIR ALGERIE.

Et enfin un dernier chapitre qui contient une généralité sur l'ATQP et les données FDM pour soutenir la mise en œuvre d'ATQP.

Chapitre I :

Présentation de la compagnie AIR ALGERIE

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

❖ I-1 Introduction : ^[1]

AIR ALGÉRIE (code IATA : AH ; code OACI : DAH) est la principale compagnie aérienne nationale créée en 1962. L'activité principale de cette compagnie est le transport de passager, de fret ainsi que la maintenance et l'entretien des avions. AIR ALGÉRIE est l'Entreprise publique économique société par actions EPE/SPA au capital social de 60 Milliard de Dinars.

Durant ces dernières années, la compagnie a connu une croissance considérable en termes de performances commerciales, conformément au Plan Moyen Terme Entreprise et transporte aujourd'hui plus de 6.1 millions de passagers annuellement, tous vols confondus, avec une flotte de 59 appareils.

Le groupe AIR ALGÉRIE comprendrait notamment des filiales spécialisées dans les activités suivantes:

- La Compagnie Régionale
- Le Cargo
- Le Catering
- La Maintenance
- Handling.

❖ I -2 Historique de la compagnie Air Algérie :

- ✓ Créée en 1947 sous le nom de Compagnie Générale de Transport (C.G.T), AIR ALGÉRIE couvrait uniquement le réseau France pour des raisons historiques connues.
- ✓ Dès le recouvrement de la souveraineté nationale en 1962, la Compagnie Générale de Transport aérien passait sous tutelle du ministère des transports en date du 18 février 1963, opération par laquelle l'état algérien s'attribuait 51 % du capital social.
- ✓ L'année 1970 a vu les parts de l'état portées à 83 %, et procède au renouvellement de sa flotte. Ce qui donnait une nouvelle dimension à l'activité du secteur.
- ✓ L'année 1972 est une date historique pour AIR ALGÉRIE, deux Boeing 727-200 venants de Seattle (USA) arrivaient à Alger.
- ✓ Le 15 Décembre 1974 l'état porte sa participation à 100 % en rachetant les 17 % du capital encore détenu par Air France, le processus de nationalisation est ainsi achevée.

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

- ✓ En 1975 AIR ALGÉRIE est devenue Entreprise Publique Économique (E.P.E) sous le nom de “Société Nationale de Transport et de Travail Aérien SNTTA)
- ✓ En 1983 L’entreprise est scindée en deux entités distinctes, l’une pour les lignes intérieures (Inter Air Service “IAS”) et l’autre pour les lignes internationales.
- ✓ Le 17 février 1997 s’est tenu l’assemblée générale constitutive concernant le passage d’AIR ALGÉRIE à l’autonomie. Cette dernière devient une Société Par Actions (SPA) avec un capital de 2.5 milliards DA.
- ✓ Libéralisation du transport aérien en 1998.
- ✓ En 2000 le capital d’AIR ALGÉRIE est porté à 6 milliards de dinars.
- ✓ En 2001 le capital d’AIR ALGÉRIE est porté à 14 milliards de dinars.
- ✓ En 2005 le capital d’AIR ALGÉRIE est porté à 29 milliards de dinars.
- ✓ Le 12 Février 2007, le titre obligataire d’AIR ALGÉRIE a été introduit en cotation à la bourse d’Alger.
- ✓ Ouverture de la ligne Alger-Montréal-Alger en 2007, et Alger-Pékin-Alger en 2009
- ✓ AIR ALGÉRIE a réalisé en 2009 un chiffre d’affaires de 58,1 milliards de dinars, en progression de 7 % par rapport à 2008 et un bénéfice net de 4 milliards de dinars.
- ✓ En 2010 la compagnie nationale procède au renforcement de sa flotte avec l’acquisition de 4 ATR et 3 Boeing 737-800 et à la réorganisation de la compagnie,
- ✓ En 2014 AIR ALGÉRIE s’équipe de nouveaux appareils, de 02 Boeing 737-700 C et de 08 Boeing 737-800, la volonté de la compagnie de faire de l’Aéroport d’Alger - Houari Boumediene un hub avec comme objectif d’atteindre les 10 millions de voyageurs par an.
- ✓ AIR ALGÉRIE réceptionne deux Airbus gros porteur A330-200, les premiers appareils acquis dans le cadre de son plan de développement 2013-2017 (le programme d’acquérir 16 avions neufs pour le renouvellement de sa flotte).

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

❖ I – 3 Les certifications d’Air Algérie :

I – 3 /1 Audit IOSA (IATA Operational Safety Audit):

Imposé par l’IATA, regroupant 1 200 standards et portant sur la «sécurité», l’audit IOSA s’est déroulé la première fois en décembre 2006 dans de très bonnes conditions. Ont particulièrement été concernés par cet audit, les services opérationnels et techniques liés à l’exploitation des avions. AIR ALGÉRIE a été déclarée avoir répondu à l’ensemble des normes I.O.S.A. et est enregistrée par l’IATA parmi les compagnies I.O.S.A. AIR ALGÉRIE a encore passé cet audit avec succès en 2010.

I – 3 /2 Certification ISO (Organisation Internationale de Normalisation) :

C’est une certification qui porte sur la “qualité” et qui a été obtenue en 2006, après la mise en œuvre d’un système de management de la qualité (SMQ) par la Direction Générale, au sein d’AIR ALGÉRIE selon les exigences et référentiels de la norme ISO 9001 version 2000 .

❖ I – 4 La flotte d’Air Algérie :

La flotte d’Air Algérie est composée de 56 appareils modernes d’âge moyen de 11 ans répondant aux normes de sécurité internationales, exploités tant pour le transport des passagers que pour le cargo¹.



Figure I-1: la flotte d’AIR ALGERIE

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

❖ I – 5 Missions de la compagnie d’Air Algérie :

La compagnie Air Algérie est chargée conformément au décret du 24 novembre 1984 et dans le cadre du plan national de développement Economique et social d’assurer :

I – 5/1 En matière de transport :

- Exploitation des lignes internationales dans le cadre des conventions.
- Exploitation des lignes intérieures pour garantir les transports publics réguliers et non réguliers des personnes et leurs bagages ainsi que le transport des marchandises.

I – 5/2 En matière de travail aérien :

La compagnie fait la présentation de ces offres à ses clients à des fins commerciales et scientifiques, pour les besoins d’agriculture, la protection civile, l’hygiène publique, les actions sanitaires et le transport des personnes et des marchandises à la demande.

I – 5/3 En matière d’Exploitation technique :

- Obtenir toutes les licences, les permis et les autorisations des états étrangers pour assurer l’accomplissement de sa mission ainsi que les opérations et les services impliquant l’utilisation d’aéronefs civils.
- Faire toutes les réparations, révisions et toutes les opérations de maintenance des équipements des aéronefs.

I – 5/4 En matière de distribution :

Pour assurer la disponibilité de son produit sur le marché, Air Algérie dispose d’un réseau de vente implanté en Algérie et à l’étranger ainsi que d’un système privatif informatisé de réservation.

❖ I – 6 Organisation général de la compagnie :

Pour mener à bien sa mission, et pour fournir une dynamique adaptée à ses préoccupations et à ses activités de transport aérien, l’entreprise «Air Algérie » est structurée selon l’organigramme général ci-après :

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

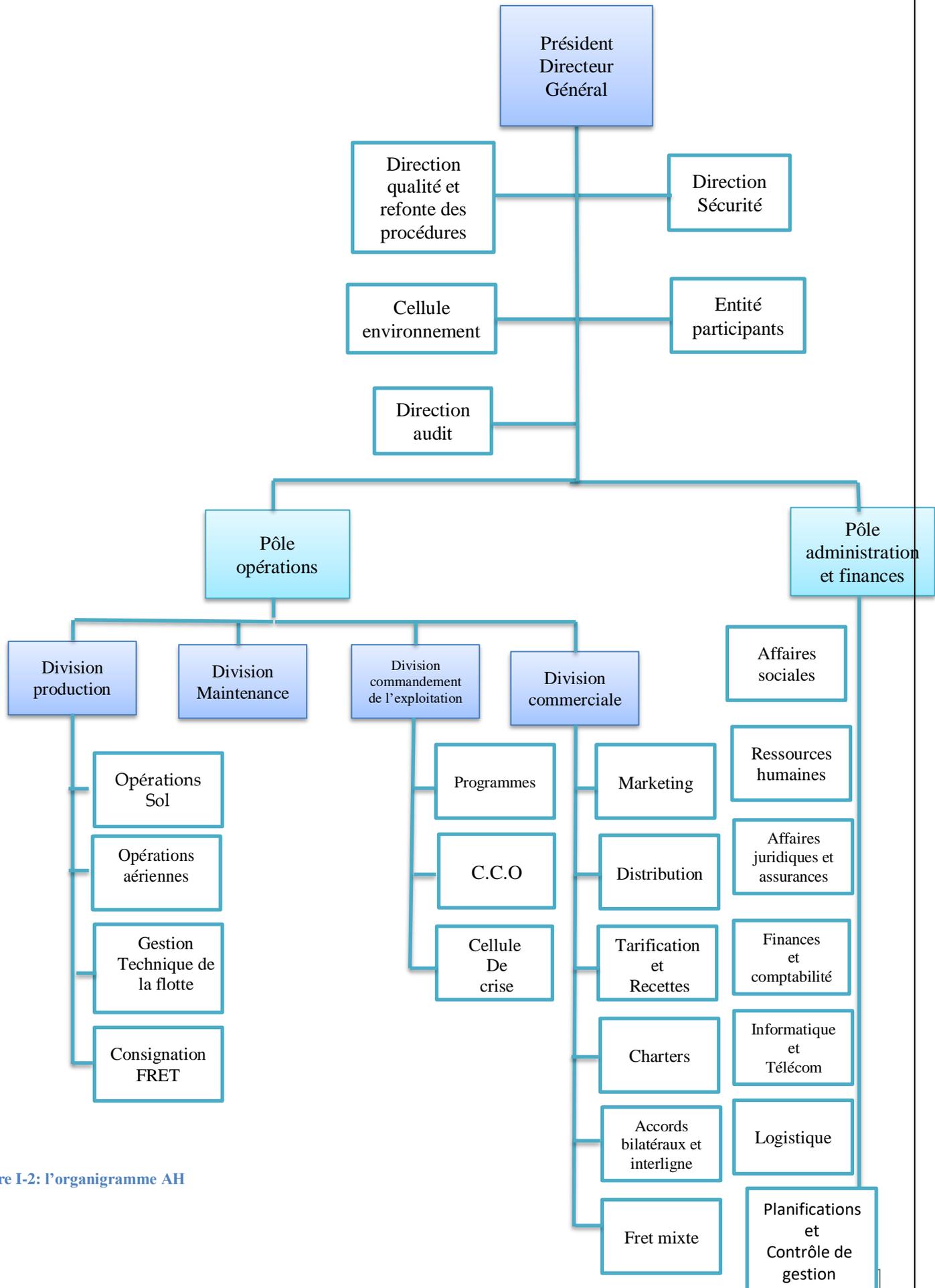


Figure I-2: l'organigramme AH

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

❖ I – 7 Présentation de la direction qualité et sécurité aérienne «DQSA»: [2]

La mission principale de la DQSA est de mettre en place les systèmes de management qualité et sécurité (SMQ et SMS) conformément aux exigences réglementaires nationales et de développer la programme d'analyse des vols.

La DQSA comporte 2 adjoints, l'un chargé du contrôle de conformité et le second chargé de la sécurité et de la gestion des risques et qui auront autorité sur toutes les sous directions pour la mise en œuvre des 2 systèmes.

La DQSA est assisté par un organe qui est le Flight Safety Bureau qui a une fonction d'expertise en matière de sécurité des vols.

La DQSA est placée sous l'autorité du président-Directeur général.

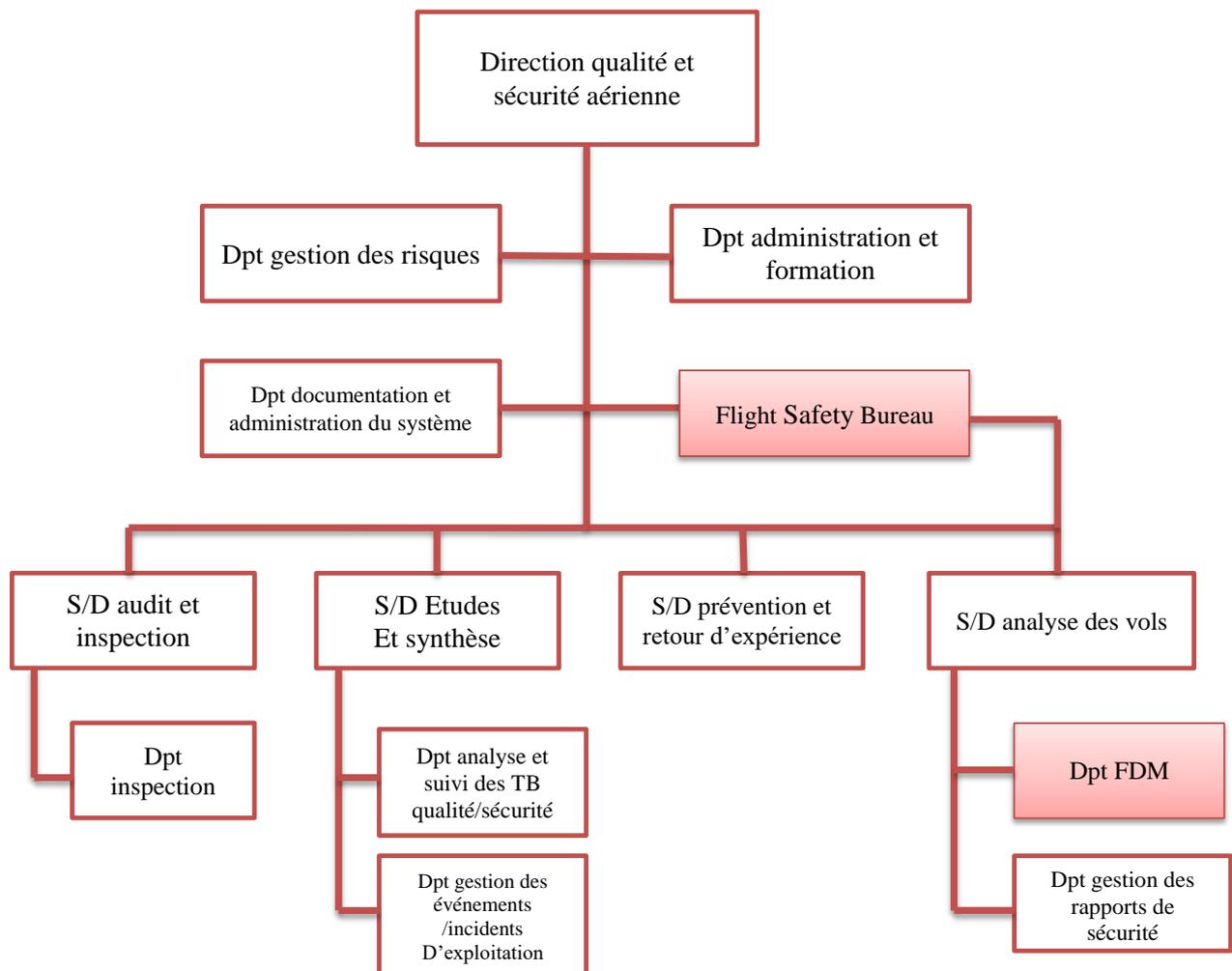


Figure I-3:ORGANIGRAMME DQSA

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

I – 7/1 Chef flight safety bureau :

Les principales missions du flight safety « sécurité des vols » consiste à analyser les vols et à identifier les risques d'accidents auxquels AIR ALGERIE est le plus exposé afin d'évaluer et de faire évoluer, si nécessaire, les défenses et protections mises en places pour réduire les risques.

Contribuer à l'amélioration de la sécurité des vols ainsi qu'à la prévention des accidents et veiller à l'application de la politique de la compagnie dans ce domaine et à l'amélioration permanente du programme de prévention et sécurité des vols « Flight Safety Analysis Program »

I – 7/2 Responsabilités du chef du FSB :

- Contribuer à l'amélioration de la sécurité des vols ainsi qu'à la prévention des accidents et veiller à l'application de la politique de la compagnie dans ce domaine.
- Veiller au développement et l'amélioration du programme de sécurité des vols et outils de prévention (Flight Safety Analysis Program) en adéquation avec le Système de Gestion de sécurité SGS.
- Assurer la remontée d'information du DQSA pour tout ce qui se rapporte à la sécurité des vols.
- Organiser les commissions d'analyse des vols et collabore avec le DQSA, pour la préparation du comité de sécurité de la compagnie.
- Assurer la coordination entre les OSV.
- Organiser les réunions périodiques avec les OSV.
- Valider les candidatures des PNT en qualité d'OSV.
- La diffusion et le partage d'information de sécurité au personnel de management et non-management (REX, flash info, courriers...), afin de les informer et sensibiliser aux problèmes liés à la sécurité des vols.

Avec les OSV il a pour missions de :

- Renforcer la vigilance en matière de sécurité aérienne.
- Valider les cas de dépassements détectés par l'analyse des vols FDM.
- Identifier les dangers pour la sécurité et l'évaluation de leurs risques.
- Analyser les rapports de sécurité reçus et répondre aux équipages.

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

- Donner aux équipages concernés les outils, conseils, méthodes pour pouvoir réagir à toute nouvelle situation analogue.
- Participer avec le staff de la DOA aux commissions d'analyses des vols pour évaluer les tendances, analyser les cas critiques, et assurer la promotion des retours d'expériences.
- Participer avec la DOA aux entretiens avec les PNT dans le cadre de la levée d'anonymat.

I – 7/3 Sous-Directeur analyse des vols :

Les missions principales de la sous-direction sont :

- ✓ Développer les programmes d'analyse des vols.
- ✓ Traite et analyser les rapports de sécurité issus du FDM.

Liens hiérarchiques :

Le sous-directeur a sous son autorité 02 départements :

1. Le département FDM.
2. Le département gestion des rapports de sécurité.

I – 7/3.1 Département FDM :

- Assurer le bon fonctionnement du programme d'analyse des vols.
- Assurer l'acquisition et l'archivage des téléchargements avions (FDR, MPC).
- Administrer et assurer du bon fonctionnement des systèmes d'analyse des vols.
- Gérer et suivre les communications anonymes CDB.
- Coordonner avec le département « Gestion des rapports de sécurité » pour les rapports nécessitant un dossier d'analyse des vols.
- Fournir les rapports d'analyse nécessaires à la direction (En cas d'événement important ou critique)
- Transmettre à la S/D Etudes et synthèses les rapports d'analyse nécessaires liés aux événements d'exploitation enregistrés (QRF/QRG/SAFA...)
- Signaler aux services de maintenance les dépassements structuraux nécessitant une inspection technique.
- Soumettre les dépassements détectés par la station d'analyse au sous-directeur analyse des vols
- Etablir les tendances statistiques périodiques pour chaque secteur.
- Préparer les cas à présenter lors de la réunion de la commission d'analyse des vols.
- Mesurer les indicateurs de performance de sécurité relatifs au FDM.

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

- Participer avec le sous-directeur prévention à l'élaboration des articles liés au retour d'expérience.

I – 7/3.2 Département gestion des rapports de sécurité :

- Assurer le bon fonctionnement de la procédure « Gestion des rapports de sécurité ».
- Recueillir et enregistrer les rapports de sécurité (ASR, Rapports confidentiels, Hazard Report...), sur le système de reporting compagnie.
- Coordonner avec le département analyse des vols pour le traitement des ASR.
- Etablir un canal d'accusé de réception des rapports reçus.
- Exploitation et traitements des rapports FDM liés aux événements issus de l'analyse des vols et Third Party.
- Coordonner avec les structures concernées (DGTF, DMRA, DOA, DOS) pour consolider les dossiers liés aux événements issus de l'analyse des vols et des Third Party.
- Coordonner avec le Chef du Bureau Flight Safety et les OSV pour répondre aux équipages.
- Préparer les dossiers liés aux rapports à présenter pour la commission d'analyse des vols.
- Mesurer les indicateurs de performance de sécurité relatifs à la collecte de données.
- Etablir les tendances statistiques périodiques.
- Coordonner avec le sous-directeur prévention l'élaboration des articles du bulletin.

❖ I -8 Présentation de la direction des opérations aérienne « DOA » ^[3]

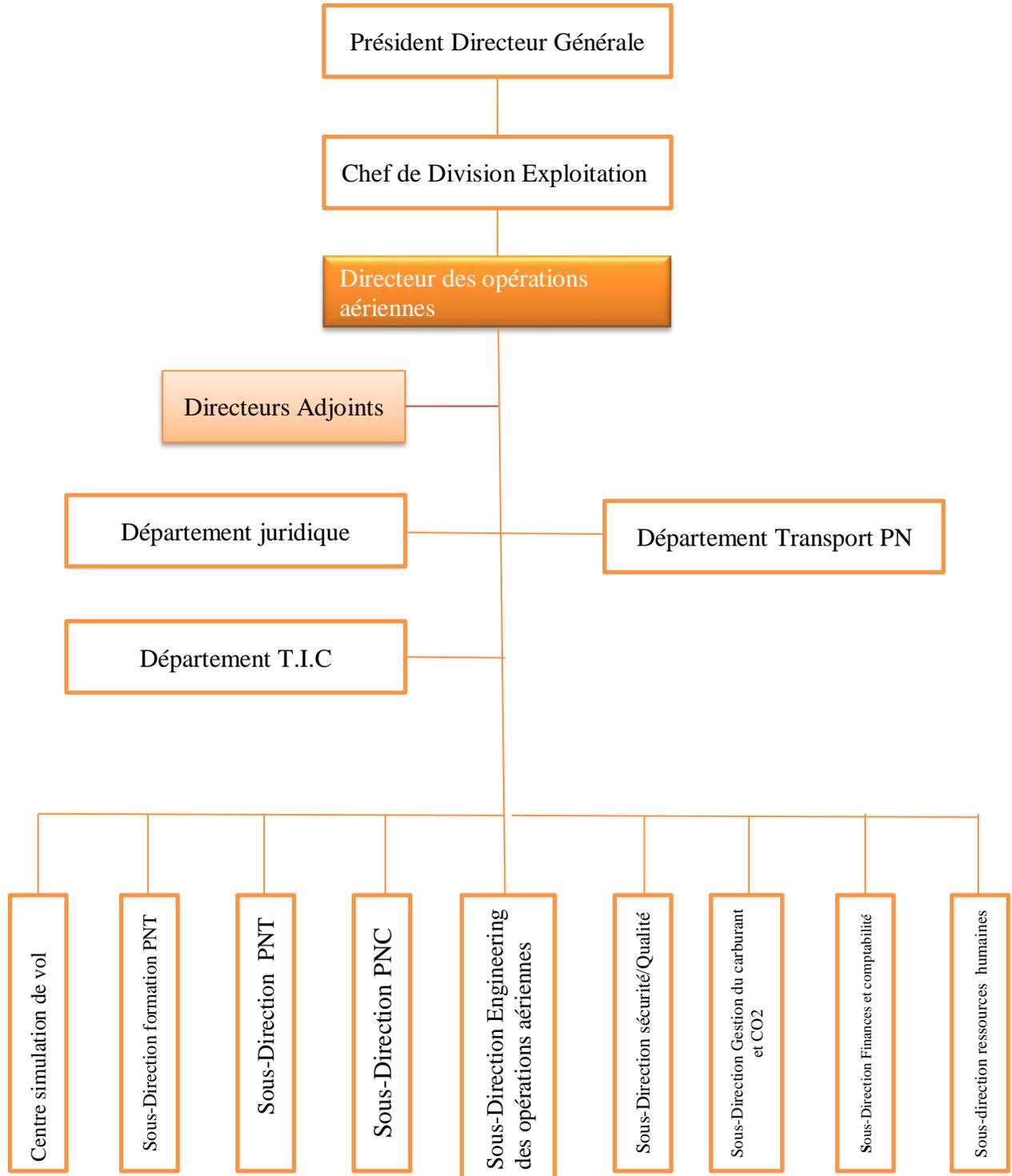


Figure I-4:organigramme DOA

I – 8/1 Sous-Direction formation du PNT :

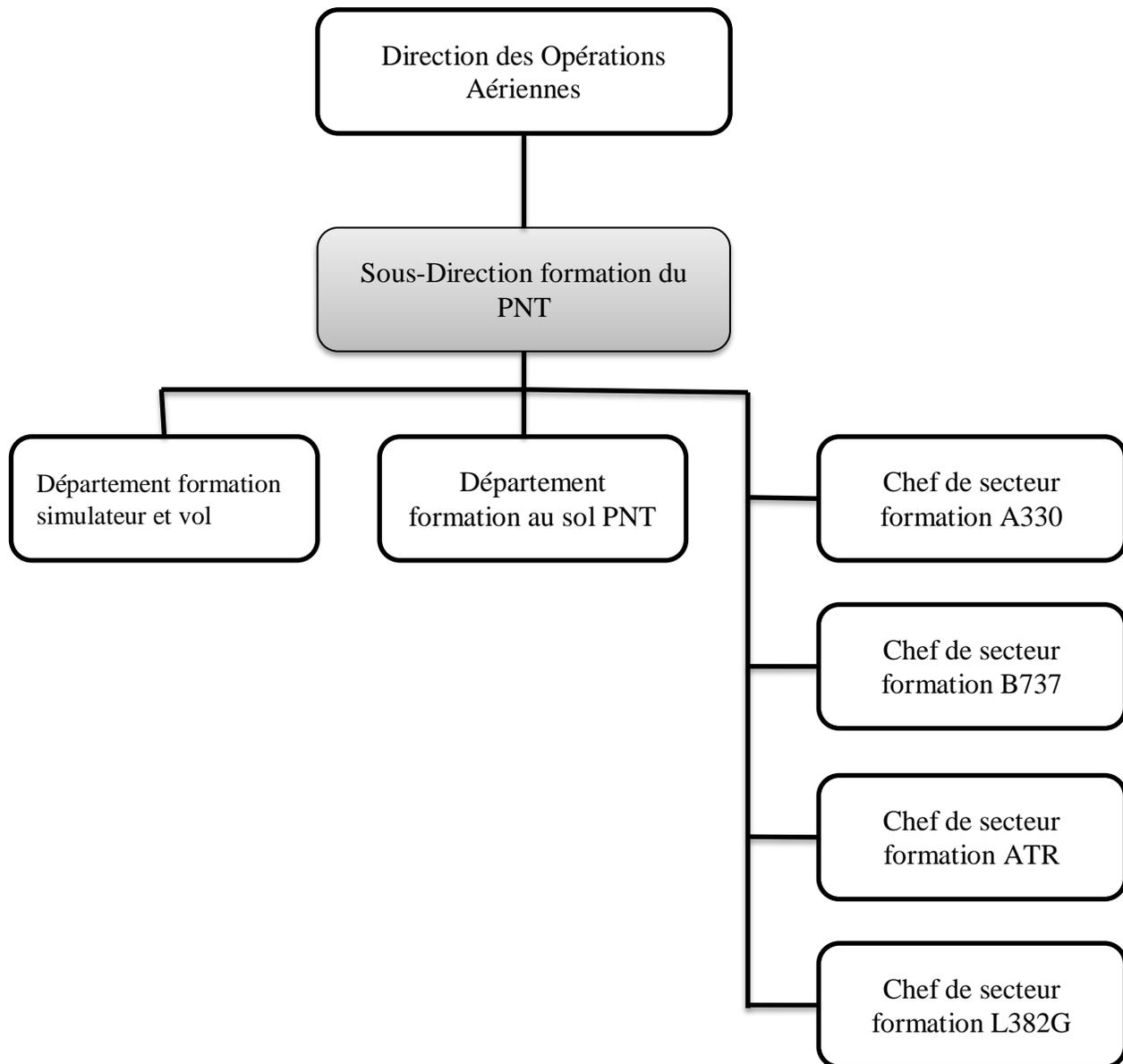


Figure I- 5:organigramme sous-direction formation PNT

I – 8/2 Sous-Direction formation PNT :

Missions et attributions :

- Assurer au PNT et OMN la formation, la qualification, le perfectionnement et les recyclages selon les normes et standards internationaux et conformément à la réglementation de la compagnie e nationale.

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

- Développer les différents programmes de formation (qualification de type, récurrentes, et stage au sol...) et veiller à leur mises à jour.
- Développer les moyens techniques de formation en collaboration avec le centre de simulateur
- Participer à l'élaboration des rapports d'activités.
- Rendre compte au Directeur des Opérations Aériennes.
- Etablir le plan de formation annuel comportant les qualifications de type, les récurrentes et stages au sol...

Liens fonctionnels :

- Liaison avec l'ensemble des structures DOA.
- Relation de suivi avec les organismes de formation et d'hébergements.
- Liaison opérationnelle avec la DP, DQSA et la DIV-Commerciale.

Structures dépendantes :

- Département formation simulateur et vol.
- Secteur formation PNT et OMN.
- Département formation au sol.

I – 8/2 .1 Département formation simulateur et vol :

- Coordonner, diriger et contrôler l'activité du département.
- Etablir les cartes stagiaires des pilotes pour tous motifs confondus.
- Veiller à la réservation des créneaux de stages auprès des centres de formation.
- Assurer la transmission des dossiers de formation à la sous-direction ressources humaines pour régularisation de la paie du personnel navigant technique.
- Veiller aux traitements de factures de formation liées aux formations sur simulateurs et assurer leurs

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

transmission à la sous-direction finance et comptabilité.

- Assurer la diffusion et le suivi de toutes les notes de service et d'information de la formation du personnel navigant technique.
- Participer à l'élaboration du budget prévisionnel annuel de la structure et veiller à son suivi.
- Participer à l'élaboration des rapports d'activités.

I – 8/2.2 Secteur formation A330 ,B737 ,ATR et L382G :

- Organiser les formations, qualifications ou recyclages des PNT, conformément aux normes et réglementations internationales et au niveau technique défini par l'entreprise.
- Etablir le programme semestriel ou annuel des formations et planifications des stages de rafraîchissement, des contrôles en lignes et aux simulateurs.
- Transmettre le programme d'instruction en ligne à la direction des programmes pour finalisation application (choix de rotations, volume horaires...).
- Participer à la conception et à la mise à jour du manuel d'instruction relative au secteur et manuel d'exploitation.
- Participer à l'élaboration des rapports d'activité.
- Assurer et suivre les contrôles de compétences professionnelles semestrielles en collectant les rapports d'instructeurs.

I – 8/2.3 Département formation au Sol PNT :

- Préparer le planning de formation au sol de PNT suivant le manuel d'exploitation Den collaboration avec les chefs de secteurs formation.
- Assurer la mise œuvre des procédures administratives des différents stages et leurs suivi.
- Veiller à l'enregistrement des cours de formation de chaque module en format papier et/ou électronique.
- Transmettre les feuilles de présence à la sous-direction ressources humaines pour régulariser la paie

Chapitre I : présentation de la compagnie AIR ALGERIE

des stagiaires.

- Assurer la disponibilité du matériel spécifique en coordination avec la DMRA et la direction de logistique (extincteurs, toboggans...).
- Assurer les opérations d'inventaire.
- Veiller à la sauvegarde des dossiers de formation dans les meilleurs conditions et à l'entretien de la salle d'archive.

Chapitre II :

Aperçue sur la sécurité aérienne

Chapitre II : Aperçue sur la sécurité du transport aérien

❖ II-1 INTRODUCTION :

L'amélioration continue de la sécurité de l'aviation à l'échelle mondiale est fondamentale au maintien de l'important rôle que joue le transport aérien dans le développement économique et social durable partout sur la planète. Pour l'aviation, qui emploie directement et indirectement près de 56,6 millions de personnes, qui contribuent pour plus de deux mille milliards de dollars au produit intérieur brut (PIB) mondial et qui transporte annuellement plus de 3 milliards de passagers et pour 5300 milliards de dollars de fret, la sécurité doit être la priorité absolue.

❖ II-2 L'évolution du trafic aérien

Sur les 20 dernières années, le volume mondial de passagers transportés par voie aérienne a augmenté de 127%, soit un taux de croissance annuel moyen de 4,96%, les compagnies aériennes ont transporté 3,2 milliards de passagers dans le monde en 2014. Soit l'équivalent de 95 passagers par seconde qui montent dans un avion [4].

Mesurée en termes de revenus par passager et par kilomètre franchi (RPK), la hausse du trafic passager a atteint 5,9 % en 2014.

Ainsi vers 2030, c'est plus de 6,4 milliards de passagers qui devraient emprunter l'avion, selon les projections actuelles de l'OACI.

La figure ci-dessous montre l'évolution du trafic aérien depuis 1950 à 2050.

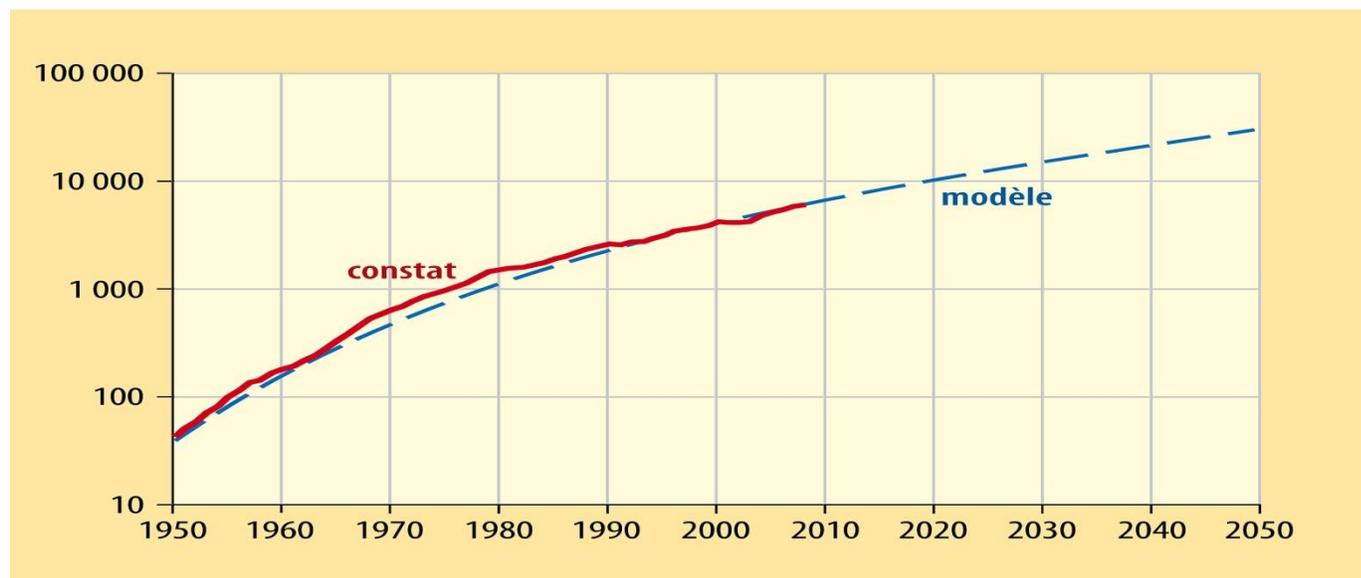


Figure II- 1:Évolution du trafic aérien mondial

Chapitre II : Aperçue sur la sécurité du transport aérien

Le trafic aérien s'exprime en PKT (passagers-kilomètres transportés, en d'autres termes, nombre de passagers transportés multiplié par la distance parcourue exprimée en kilomètres). La figure 1 présente son évolution à l'échelle mondiale de 1950 à 2050 ; le trafic a été multiplié par 100 de 1950 à 2000 et pourrait l'être par 6, si les tendances constatées se confirmaient, de 2000 à 2050.

❖ II - 3 L'avion, le moyen de transport le plus sûr :^[4]

Avec 3 milliards de passagers par an (2013) et seulement moins de 300 morts, le transport aérien reste de loin le mode de transport le plus **sûre**, même si l'année 2014 s'est avérée la plus meurtrière du début du 21ème siècle avec des accidents de première importance (ATR-72 près de l'aéroport de Magong, disparition de l'avion de la Malaysia Airlines, avion de la Malaysia Airlines abattu en Ukraine -par les Russes- et l'accident d'Air Algérie au Mali).

Date	Exploitant	État de l'exploitant	Lieu de l'accident	Aéronef	Passagers tués	Membres équipage tués	Morts au sol	Phase du vol
16 février	Nepal Airlines	Népal	Népal	DHC-6 300	15	3	0	Croisière
8 mars	Malaysia Airlines	Malaisie	Inconnu à ce jour	B777-200ER	227	12	0	Croisière
23 juillet	TransAsia Airways	Taiïwan	Taiïwan	ATR-72	44	4	0	Atterrissage
24 juillet	Swiftair (pour Air Algérie)	Espagne	Mali	MD-83	110	6	0	Croisière
10 août	Sepahan Airlines	Iran	Iran	HESA IrAn-140	31	8	0	Montée initiale
28 déc.	Indonesia AirAsia	Indonésie	Mer de Java	A320	155	7	0	Croisière

Figure II-2: Bilan des accidents mortels de passagers survenus en services réguliers dans le monde en 2014 ; aéronefs ≥ 2,25 t

N.B : Népal Airlines est une compagnie qui figurait sur la «liste noire» de la Commission européenne en vigueur fin 2014.

Malgré le taux important des victimes du transport aérien durant l'année 2014, la sécurité aérienne a fait de grands progrès ces dernières années. Depuis 1970, les trajets en avion se sont démocratisés, notamment avec l'essor du Low Cost : le trafic aérien mondial a été multiplié par dix, passant de 300 millions à plus de 3 milliards de passagers transportés par an.

Sur la même période, le nombre de morts dans des accidents aériens a tendance à baisser. Alors

Chapitre II : Aperçue sur la sécurité du transport aérien

qu'en 1970, 2 250 personnes ont été tuées en avion dans le monde, on ne comptait que 1 328 victimes en 2014, et seulement 453 en 2013, l'année la plus sécurisée, selon le bureau d'archives des accidents d'avion.

La probabilité pour chaque passager de mourir au cours d'un trajet en avion est donc passée de 1 sur 138 000 en 1970 à 1 sur 2 349 000 en 2014.

Il est indéniable que la sécurité restera le souci constant et majeur de tous les acteurs du transport aérien. Constructeurs, compagnies, exploitants d'aéroports, autorités publiques, l'aviation civile en générale forme un ensemble cohérent qui a, depuis longtemps, placé la sécurité au premier rang de ses priorités.

Tout est fait pour que le transport aérien reste l'un des moyens de déplacement les plus sûrs qui soient.

Malgré ces efforts, un voyageur sur quatre se montre angoissé à l'idée de se déplacer par voie aérienne. Cette angoisse s'avère par ailleurs particulièrement irraisonnée puisque les enquêtes montrent que 10 % des personnes qui n'ont jamais pris l'avion ont renoncé à ce mode de transport uniquement par peur du crash.

Ce paradoxe peut s'expliquer par :

- La sur-médiatisation des accidents aériens
- Le caractère inévitablement fatal des catastrophes aériennes
- La sensibilité forte de l'opinion sur le sujet
- L'évolution des mentalités vers le risque zéro

Les statistiques confirment une tendance à la baisse des accidents aériens, en effet il y a moins de pertes de vies humaines en 2014 qu'en 2000 malgré une augmentation incroyable du trafic.

Le graphique ci-après rappelle de l'évolution des taux annuels d'accidents mortels et de décès de passagers en services réguliers depuis 1987 ; aéronefs $\geq 2,25$ t (données préliminaires pour 2014).

Chapitre II : Aperçue sur la sécurité du transport aérien

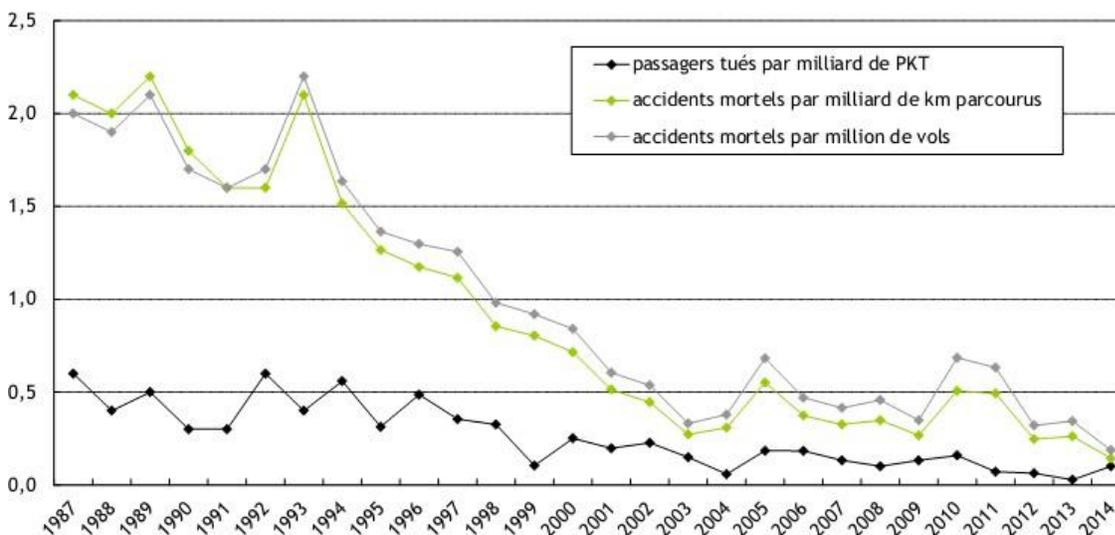


Figure II- 3: Evolution des taux annuels d'accidents et de décès de passagers depuis 1987

On constate alors une certaine stagnation, depuis une dizaine d'années, des ratios s'appuyant sur le nombre d'accidents mortels alors que le ratio calculé à partir du nombre de passagers tués enregistre une tendance globalement orientée à la baisse .

❖ II - 4 Les causes d'accidents aériens

Il est courant d'entendre rappeler qu'un accident aérien survenant en vol est la résultante d'une combinaison de facteurs (conception de l'aéronef, phénomènes météorologiques, maintenance de l'appareil, comportement humain, information du système de contrôle de la navigation aérienne) et non de la survenance d'un seul.

La figure ci-dessous présente la répartition des causes d'accidents d'avions et il en ressort que l'erreur humaine vient en première position. En effet l'homme est à l'origine de la perte de trois appareils sur cinq, la panne matérielle est moins fréquente.

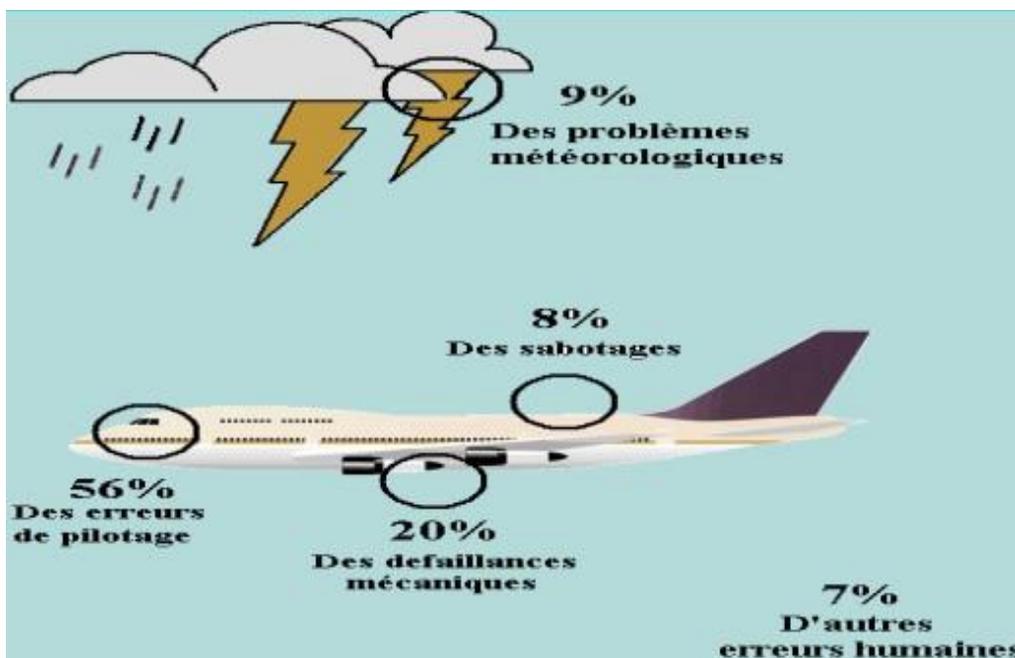


Figure II - 4: les causes d'accidents aériens

II - 5 Conclusion

Étant donné que, d'après les prévisions, la croissance du trafic aérien doublera au cours des 15 prochaines années, il faut s'occuper pro-activement des risques de sécurité actuels et émergents pour faire en sorte que l'importante augmentation de capacité nécessaire soit gérée avec soin et appuyée par des ajustements stratégiques de la réglementation et de l'infrastructure. Il est donc vital que les États et les régions continuent de se concentrer sur l'établissement, la tenue à jour et la réalisation de leurs priorités de sécurité en même temps qu'ils encouragent l'expansion de leur secteur du transport aérien.

Ainsi, l'amélioration continue de la sécurité a un impact direct et positif sur l'efficacité globale et la performance environnementale du système. Elle favorise également la viabilité et la rentabilité de l'exploitation des vols commerciaux, ainsi que la confiance du public dans le transport aérien.

Les objectifs et les programmes de sécurité des organisations de transport aérien reposent dans une grande mesure sur la coordination et la collaboration, reflètent les besoins des États membres et bénéficient des contributions de l'industrie et des grandes organisations aéronautiques du monde entier.

Dans ses efforts constants pour améliorer encore la sécurité de l'aviation, déjà bien établie, l'OACI met l'accent sur quatre domaines principaux :

Chapitre II : Aperçue sur la sécurité du transport aérien

- les politiques et la normalisation ;
- la surveillance des tendances clés et des indicateurs en matière de sécurité ;
- l'analyse de la sécurité ;
- la mise en œuvre de programmes pour s'attaquer aux problèmes de sécurité.

Toutes ces activités sont d'autant plus efficaces que l'OACI fonde ses stratégies de sécurité sur des principes établis de gestion des risques ,principes qui sont au cœur des programmes nationaux de sécurité (PNS) et des systèmes de gestion de la sécurité (SGS) contemporains des États.

Chapitre III :

L'analyse des données des vols

FDM

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

❖ III – 1 Introduction :

La surveillance des données de vol FDM, parfois désigné sous le nom de les systèmes d'analyse de vol FDA, ou la garantie de la qualité d'opérations de vol FOQA, est une méthode systématique d'analyse et de traitement des informations obtenus à partir des données brutes avion. Cette méthode est réactive, proactive et non punitive, fournis un outil pour l'identification proactive des risques.

Le FDM est un élément essentiel d'un système de gestion qui fonctionne bien pour un exploitant d'aéronef, et il s'agit comme l'une des principales sources de données pour la surveillance du niveau de sécurité de l'exploitant.

Un système de FDM aide un exploitant pour identifier, mesurer, évaluer et adresser des risques opérationnels. Le FDM peut être efficacement employée pour soutenir la sécurité opérationnelle des vols. Par ce travail de développement coopératif beaucoup d'exploitants prévoyants ont démontré les avantages de sécurité du FDA tels que l'Organisation de l'Aviation Civil Internationale (OACI), identifiant que le FDM est un système nécessaire pour la prévention des accidents.

Les exploitants du gros porteur autorisés à conduire des opérations commerciales internationales de transports aériens seront responsables de l'implémentation d'un système non-punitif de FDA, qui protège la source(s) de ses données.

Le présent chapitre vise à fournir une vue générale sur les systèmes d'analyse de vol en matière de sécurité.

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

❖ III – 2 Objectifs du système FDM d'un exploitant : ^[5]

L'analyse des données de vol FDM a pour objet d'identifier les dangers de sécurité dans le contexte du système de gestion de la sécurité et évaluer les risques opérationnels avant qu'ils ne puissent conduire à des incidents et des accidents par des mesures d'atténuation efficaces.

Un système de FDM permet à l'exploitant de comparer ses procédures d'utilisation normalisées (SOP) avec celles qui sont réellement exécutées lors de vols de ligne quotidiens.

Une boucle de rétroaction, qui devrait faire partie d'un système de gestion de la sécurité (SGS), permettra de prendre des mesures correctives en temps opportun lorsque la sécurité peut être compromise par un écart important par rapport aux SOP.

- Vous trouverez ci-dessous une liste d'étapes décrivant une boucle de rétroaction du FDM, y compris des exemples illustrant comment elles peuvent apparaître dans la pratique :

1) Déterminer les secteurs de risque opérationnel et quantifier les marges de sécurité actuelles.

- Au départ, un système de FDM sera utilisé dans le cadre de l'évaluation de la sécurité du système de l'exploitant pour déterminer les écarts par rapport aux SOP ou aux zones de risque et mesurer les marges de sûreté actuelles. Cela permettra d'établir une mesure opérationnelle de base pour détecter et mesurer tout changement.

Exemple :

- Taux actuels de décollages interrompus, atterrissages difficiles, approches non stabilisées.

2) Déterminer et quantifier les risques opérationnels changeants en soulignant les circonstances non standard, inhabituelles ou dangereuses.

- En plus de mettre en évidence les changements par rapport à la ligne de base, le système devrait permettre à l'utilisateur de déterminer quand des circonstances inhabituelles, non standard ou fondamentalement dangereuses se produisent dans les opérations.

Exemple :

- Augmentation des taux d'événements mentionnés en (1), nouveaux événements, nouveaux emplacements.

3) Utiliser l'information du FDM sur la fréquence des événements, combinée à une estimation du niveau de gravité, pour évaluer les risques et déterminer lesquels sont ou pourraient devenir inacceptables si la tendance découverte se poursuit.

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

- Des renseignements sur la fréquence des événements, ainsi que des estimations du niveau de risque présent, sont ensuite utilisés pour déterminer si le niveau de risque de la personne ou de la flotte est acceptable. Le système devrait être utilisé principalement pour déterminer s'il existe une tendance à un risque inacceptable avant qu'il n'atteigne un tel niveau. Si le niveau de risque devient inacceptable, cela pourrait indiquer que le processus du SGS a échoué.

Exemple :

- Une nouvelle procédure a introduit des taux de descente élevés qui approchent le seuil pour déclencher des avertissements GPWS. Le processus du SGS aurait dû prévoir cela.

4) Mettre en place des mesures d'atténuation des risques appropriées pour prendre des mesures correctives une fois qu'un risque inacceptable, réel ou prévu par les tendances, a été identifié.

- Une fois qu'un risque inacceptable, réel ou prévu par les tendances, a été identifié, des mesures appropriées d'atténuation des risques devraient être utilisées pour mettre en place des mesures correctives. Cela devrait se faire tout en gardant à l'esprit que le risque ne doit pas simplement être transféré ailleurs dans le système.

Exemple :

- Après avoir constaté des taux de descente élevés, les procédures d'utilisation normalisées (SOP) sont modifiées pour améliorer la maîtrise des taux de descente optimaux/maximaux utilisés.

5) Confirmer l'efficacité de toute mesure corrective par une surveillance continue.

- Une fois qu'une mesure corrective a été mise en place, il est essentiel que son efficacité soit surveillée, confirmant qu'elle a à la fois réduit le risque identifié à l'origine et n'a pas transféré le danger ailleurs.

Exemple :

- Confirmer que les autres mesures à l'aérodrome avec des taux de descente élevés ne changent pas pour le pire après des changements dans les procédures d'approche.

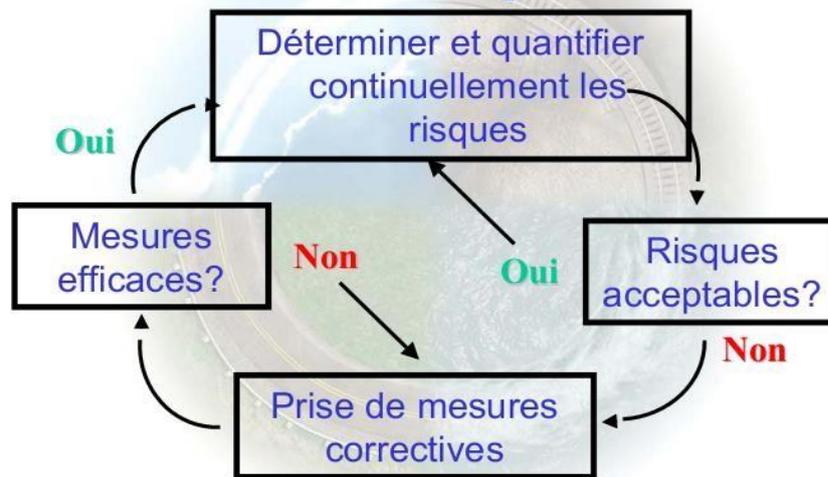


Figure III-1:FDM est un système bloquée de boucle

III – 3 La prévention des accidents

L'approche traditionnelle de prévention des accidents a focalisée sur les causes des évènements déjà produits, tel qu'incident et accident où l'enquête était rétrospective, allant à la recherche d'un point sur un enchainement causal de l'évènement afin d'identifier le : quoi, qui, quand sans avoir le pourquoi et le comment.

Cette approche était caractérisée par la production de recommandations de sécurité qui s'attachaient à la préoccupation immédiate et spécifique identifiée comme cause, quasi exclusive, de la défaillance de la sécurité. S'il était important à une certaine époque de comprendre « quoi », « qui » et « quand », il est devenu de plus en plus nécessaire de comprendre « pourquoi » et « comment », afin de comprendre complètement les défaillances de la sécurité.

III – 3/1 L'évolution de la pensée en matière de sécurité :^[6]

Et c'est à « l'âge organisationnel » (les années 1990) où la sécurité a commencé à être regardée dans une perspective systémique, pour englober les aspects organisationnels, humains et techniques. C'est alors aussi que l'aviation a adopté la notion d'accident organisationnel à laquelle des millions d'erreurs opérationnelles sont faites quotidiennement avant qu'une défaillance de sécurité majeure se produise.

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

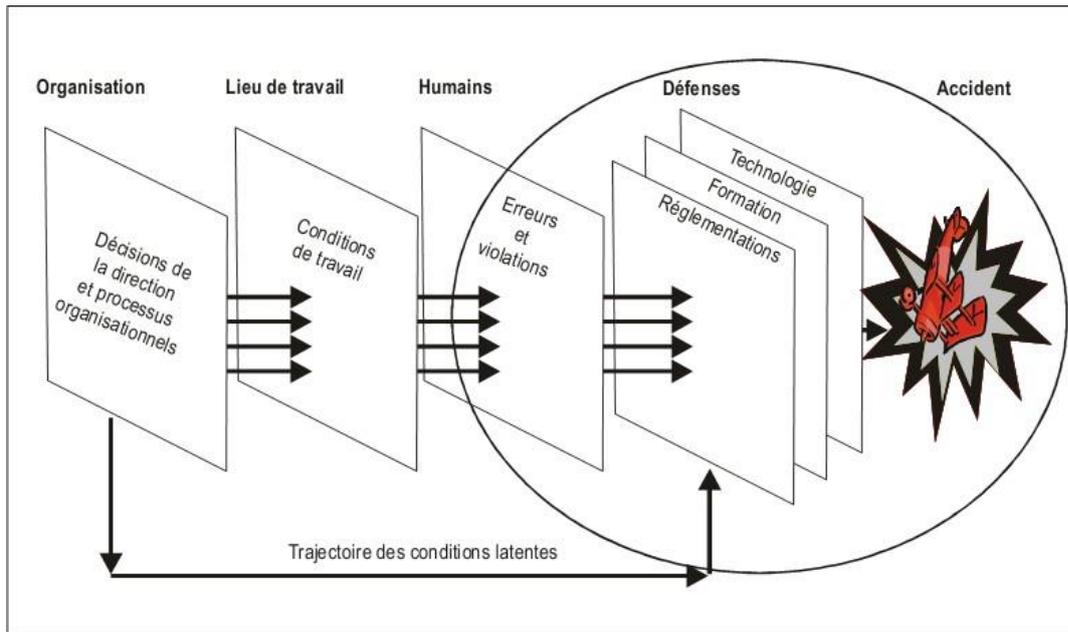


Figure III-2: Concept de causalité de l'accident

Dans la perspective de l'accident organisationnel, les efforts pour la sécurité devraient porter sur l'analyse et la surveillance des processus organisationnels afin d'identifier les conditions latentes et de renforcer ainsi les défenses. Les efforts pour la sécurité devraient aussi améliorer les conditions de travail afin de circonscrire les défaillances actives, car c'est l'enchaînement de tous ces facteurs qui produit les défaillances de la sécurité.

En résulte que le système d'aviation a besoin des systèmes de prévention qui peuvent réaliser les objectifs suivants :

- Le contrôle des processus organisationnel
- L'identification des conditions latentes qu'ils existent dans le système
- La prévention des défaillances actives
- L'amélioration des conditions des lieux de travail
- Le renforcement des défenses (Technologies, Formations, règlements)

III – 3/2 **Systèmes de prévention des accidents :**

Au cours des dernières années, cependant, la disponibilité des outils technologiques a accéléré la mise au point des systèmes de prévention assure la collecte, le traitement et l'échange de données sur la sécurité.

❖ III – 4 L'information FDM : 7

Les informations obtenues grâce au FDM peuvent prendre différentes formes et sont décrites ci-dessous :

III – 4/1 Détection de dépassement ou d'événement :

Le dépassement ou la détection d'événement est la méthodologie algorithmique standard du FDM qui recherche les données pour les écarts par rapport aux limites opérationnelles et structurelles.

Il y a normalement un ensemble d'événements de base qui couvrent les principaux domaines d'intérêt qui sont assez standard parmi les opérateurs.

- Exemples d'événements :

- High take-off rotation rate
- Stall warning
- GPWSwarning
- Flap limit speed exceedence
- Fast approach,
- High/low on glideslope,
- Hard landing.

III – 4/2 Mesures des données de routine:

De plus en plus, les données sont conservées pour tous les vols et pas seulement pour les événements significatifs. Cela permet de surveiller des tendances plus subtiles avant que les niveaux de déclenchement ne soient atteints. Une sélection de mesures, suffisantes pour caractériser chaque vol, devrait être conservée de manière à permettre une analyse comparative d'un large éventail d'aspects de la variabilité opérationnelle.

- Exemples de mesures :

- Take-off weight
- Flap setting
- Speed and heights
- Temperature
- Rotation and take-off speeds vs scheduled speeds;
- Maximum pitch rate and attitude during rotation;
- Landing gear retraction and extension speeds;
- Heights and times;
- Maximum normal acceleration at touchdown;
- Touchdown distances;
- Maximum braking used.

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

- **Exemples d'analyses :**

- Pitch rates from high vs low take-off weights;
- Pilot technique during good vs bad weather approaches;
- Touchdown distances on short vs long runways.

A. Données d'enquête sur les incidents :

-Les données du FDM se sont révélées très utiles lors du suivi des événements obligatoires et d'autres rapports techniques

- **Exemples d'incidents où les données du FDM pourraient être utiles :**

- Vortex wake encounters;
- All flight control problems;
- System failures that affect operations;
- Emergencies such as high speed rejected take-offs;
- TCAS or GPWS triggered manoeuvres.

B. Données d'enquête sur le maintien de la navigabilité :

- Les données de routine et d'événement peuvent être utilisées pour faciliter la fonction de maintien de la navigabilité. Toutefois, il faut veiller à ce que l'accès aux données et leur utilisation soient bien contrôlés.

-Les programmes de surveillance des moteurs utilisent des mesures du fonctionnement des moteurs pour surveiller l'efficacité et prévoir le rendement futur. Ces programmes sont normalement fournis par le fabricant du moteur et alimentent leurs propres bases de données. Les exploitants devraient tenir compte des avantages potentiels d'inclure l'utilisation plus large de ces données dans leurs programmes de maintien de la navigabilité.

- **Exemples d'utilisations du maintien de la navigabilité :**

- Engine thrust levels;
- Airframe drag measurement;
- Avionic and other system performance monitoring;
- Flying control performance;
- Brake and landing gear usage,
- Prediction of fatigue damage to structures.

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

❖ III – 5 La source des données du FDM :

Historiquement le but principal des appareils d'enregistrement sur bande magnétique de vol (FDR) était d'aider des investigateurs d'accidents pour déterminer la cause des accidents d'air. C'était possible en récupérant le FDR et en analysant les données de vol enregistrées. Régulièrement la collecte et l'analyse des données de vol ont indiqué l'information très utile et fournis aux opérateurs l'occasion de comprendre plus profondément ce qui a constitué une enveloppe sûre pour leurs opérations de vol.

Il existe quatre systèmes d'enregistreurs de bord protégés contre les impacts : les enregistreurs de données de vol (FDR), les enregistreurs de conversations de /poste de pilotage (CVR), les enregistreurs d'images embarqués (AIR) et les enregistreurs de communications par liaison de données (DLR). Les images et les renseignements communiqués par liaison de données peuvent être enregistrés aussi sur le CVR ou le FDR.

Les enregistreurs de vol, plus connus sous le nom de « boîtes noires », est un dispositif qui enregistre des informations situé dans un avion. Une boîte noire enregistre des informations liées au vol dont l'analyse aide à déterminer les causes d'un incident ou d'un accident. Dans la pratique, les boîtes noires sont de couleur orange ou rouge, ce qui facilite la recherche si l'avion est détruit.

Les avions de transport sont équipés de deux enregistreurs de vol :

- Le CVR (Cockpit Voice Recorder-enregistreur phonique) enregistre des données audio : les échanges entre les pilotes et avec les contrôleurs ainsi que l'environnement acoustique du poste de pilotage (conversations, bruits, alarmes sonores).
- Le FDR (Flight Data Recorder-enregistreur de paramètres) enregistre les valeurs des paramètres de l'avion (vitesse, altitude, régime des moteurs, position des gouvernes, des commandes de vol...). Selon l'âge et le type de l'aéronef le nombre de paramètres enregistrés varie de quelques dizaines à plusieurs milliers

L'enregistreur de données de vol commencera à enregistrer avant que l'avion ne se déplace par ses propres moyens et enregistrera de manière continue jusqu'à la fin du vol, qu'and l'avion n'est plus capable de se déplacer par ses propres moyens.



Figure III-3: boîte noire

III – 5/1 Paramètres à enregistrer par les FDR :

Les enregistreurs de données de vol seront classés Type I, Type IA, Type II ou Type IIA, selon le nombre de paramètres à enregistrer et la durée de conservation requise des éléments enregistrés.

Le nombre de paramètres à enregistrer dépendra de la complexité de l'avion.

Voici quelque paramètre enregistré par le FDR qui répond aux exigences en ce qui concerne la trajectoire de vol et la vitesse :

- Altitude-pression
- Vitesse indiquée ou vitesse corrigée
- Température totale ou température ambiante extérieure
- Cap (référence primaire de l'équipage)
- Accélération normale
- Accélération latérale
- Accélération longitudinale (axe du fuselage)
- Données de navigation : angle de dérive, vitesse du vent, direction du vent, latitude/longitude
- Vitesse sol
- Hauteur radioaltimétrique*

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

III – 5/2 les Technologies actuelles applicables dans les système FDM :

Le FDM repose sur l'acquisition, l'enregistrement et la transmission fiables de données exactes et appropriées dans la suite de programmes d'analyse.

III – 5/2.1 Les enregistreurs des données de vol :

Ce sont des dispositifs à bord pour capturer et enregistrer des données sur un éventail de paramètres en vol (tels que l'altitude, la vitesse anémométrique, l'attitude d'avion, la configuration d'avion, etc...);

Le calculateur d'acquisition centralise et met en forme les informations issues des différents capteurs, instruments et calculateurs de bord puis les transmet à l'enregistreur de paramètres par une liaison numérique dédiée (liaison série ARINC 573 ou 717) sur bande magnétique numérique protégée lors d'un accident de vol.

Le boîtier d'acquisition ou l'unité d'acquisition des données de vol (FDAU) est programmé pour ordonner le flux continu de données vers l'enregistreur de paramètres. Il effectue le séquençage temporel des différents paramètres (position dans le flux de données) et leur codage numérique (conversion mathématique de la valeur physique du paramètre vers le format enregistré).

Des enregistreurs de vol d'accès rapide (QAR) facultatif sont installés sur la majorité des aéronefs modernes et ils enregistrent systématiquement jusqu'à six fois plus de données que le DFDR monté obligatoirement sur les avions dont la masse au décollage supérieure à 5700kg. Les enregistreurs d'accès rapide (QAR) enregistrent les données de vol d'avion sur un milieu démontable peu coûteux tel que la cartouche de bande, le disque optique, ou le milieu à semi-conducteurs d'enregistrement. L'enregistrement peut être enlevé de l'avion après une série de vols. La nouvelle technologie QAR est capable de soutenir plus de 2.000 paramètres à des taux beaucoup plus élevés de prélèvement que le FDR. L'armature augmentée de données augmente considérablement la résolution et l'exactitude du rendement des programmes d'analyse au sol.

Le nombre de paramètres enregistrés par le FDR obligatoire peut déterminer la portée d'un programme de FDA. Malheureusement, dans certains cas le nombre de paramètres et de capacité d'enregistrement exigée par loi pour être enregistré pour soutenir des enquêtes sur les accidents peut être insuffisant pour soutenir un FDA efficace.

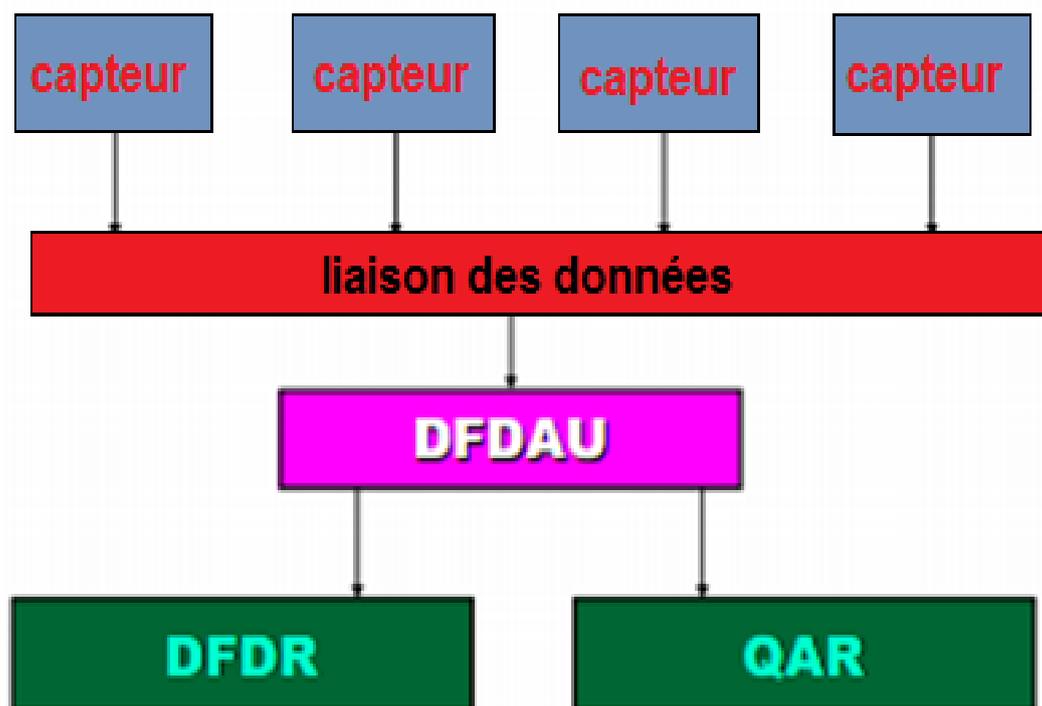


Figure III-4: Système typique d'enregistrement de vol

III – 5/2.2 Technologie d'enregistrement des données :

III – 5/2.2.1 Enregistreurs de bord protégés en cas d'écrasement (DFDRs) :

Le DFDR est L'enregistreur numérique de données de vol protégé contre les collisions. Par le passé, certains exploitants ont lancé des programmes en téléchargeant les données de l'enregistreur de vol protégé contre les accidents. Cette méthode d'obtention de données peut fournir une base sur laquelle tester l'exécution avant un système QAR complet. Le facteur limitatif ici est le temps disponible avant que les données ne soient écrasées généralement 25 ou 50 heures de vol. Les DFDR sur bande ne doivent pas être utilisés pour les téléchargements FDM réguliers car la lecture affectera probablement la fonctionnalité du support de bande dans l'enregistreur de vol protégé contre les collisions. Cependant, ce n'est pas le cas avec les enregistreurs à semi-conducteurs qui ont été utilisés avec succès pour exécuter des programmes FDM.

- Les types d'enregistreurs de bord protégés contre les écrasements comprennent :

III – 5/2.2.1.1 Enregistreur numérique de données de vol (DFDR) :

Capacité typique de 25 heures à 64/128 WPS (mots par seconde), temps de téléchargement minimum de

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

30 minutes, problèmes de bobine de bande en raison de téléchargements à grande vitesse - les téléchargements fréquents / rejoue affectent l'entretien.



Figure III - 5: Intérieur d'un enregistreur magnétique

III – 5/2.2.1.2 État solide – (SSFDR) :

Capacité typique de 25/50 heures à 64/128 WPS, mais tendance à augmenter cette capacité, temps de téléchargement minimum de cinq minutes, aucun effet sur l'état de service. De nombreux SSFDR sont fournis avec de petites unités de téléchargement portatives.

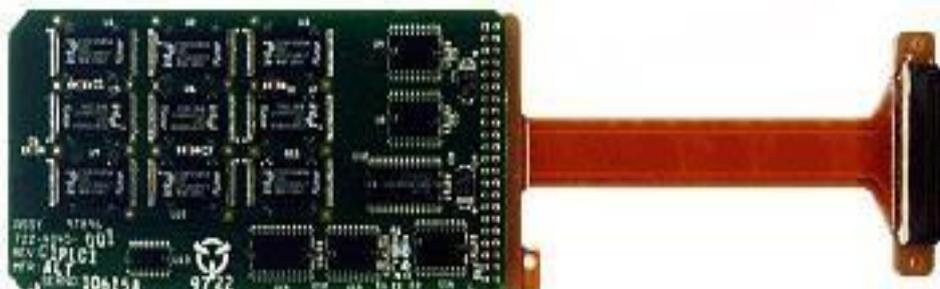


Figure III- 6: Carte mémoire d'un enregistreur « Solid State »

III – 5/2.2.1.3 Voix et données combinées – (SSCVDFDR) :

Etat solide avec les modules de voix et de données. Spécification des données comme pour SSFDR de base. Les enregistrements vocaux d'accidents ou d'incidents ne doivent être mis à la disposition d'aucun personnel non autorisé, car ces enregistrements sont protégés par la loi au Royaume-Uni. Ce type de DFDR est le plus souvent utilisé sur les hélicoptères et les petits aéronefs, mais il peut aussi être installé en paires sur les gros aéronefs pour assurer la redondance lors du remplacement des deux enregistreurs de conversations et de données distincts.

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

III – 5/2.2.2.1 Enregistreurs à accès rapide (QAR) :

Les enregistreurs à accès rapide sont normalement installés sur une base « sans danger ni crédit ». Ils doivent satisfaire aux exigences d'essai environnemental pour les équipements spécifiés dans les dernières versions d'ED 14 ou DO160. Les normes générales, les conventions d'appellation, etc. précisées dans la DE 55 ou la DE 112 devraient être appliquées, le cas échéant, pour permettre l'utilisation de logiciels communs et l'interprétation avec le système DFDR.

- **Les types d'enregistreurs à accès rapide (QAR) :**

III – 5/2.2.2.1 Bande (QAR) :

C'était le support original pour les travaux de FDM. Ceux-ci varient avec la longueur de bande et la densité d'enregistrement pour donner des capacités entre 10 heures à 64 WPS à 20 heures à 256 WPS ou plus. Les bandes ont besoin de matériel de lecture spécialisé et le transfert de données est jusqu'à 100 fois en temps réel. Ces enregistreurs ne sont plus en production et il sera difficile de les trouver.

III – 5/2.2.2.2 Disque optique (OQAR) :

Une technologie qui utilise une combinaison de technologies laser et ferromagnétique, les enregistreurs OQAR utilisent des disques magnéto-optiques (MO) de 3 ½ pouce pour stocker les données de vol. Développés à partir de la technologie PC standard avec protection de l'environnement, les fournisseurs ont fourni ces appareils, chacun avec leur propre style d'enregistrement et avec différentes capacités maximales de disque MO. La capacité dépasse normalement de loin le temps requis entre les téléchargements si le téléchargement se produit à intervalles réguliers. Les fichiers de données sont accessibles par des lecteurs de disque MO spéciaux qui sont maintenant difficiles à trouver et nécessitent un décodage dans les unités d'ingénierie par un logiciel approprié de lecture et d'analyse des données au sol. Les taux de transfert des données sont beaucoup plus élevés que pour les bandes. Ces enregistreurs ne sont plus en production.

III – 5/2.2.2.3 PCMCIA (CQAR ou PQAR) :

Principalement à l'aide de mémoire flash, c'est un support très fiable et compact qui se prête aux petites installations telles que les avions de transport régional ou les hélicoptères. A l'origine, la capacité n'était pas aussi élevée que celle de l'OQAR, mais elle a maintenant dépassé celle des disques MO. Elles ont une valeur relativement élevée et, en raison de leur taille, les cartes sont plus faciles à perdre. Le matériel d'acquisition de données d'aéronef, comme les unités d'acquisition de données de vol numériques (DFDAU) et les unités de gestion des données (DMU), possède un emplacement pour carte PC ou des cartes PCMCIA correctement formatées peuvent être utilisées à des fins de FDM.

III – 5/2.2.2.4 Mini QAR (MQAR) :

Il s'agissait à l'origine de petits enregistreurs à semi-conducteurs qui sont normalement branchés à la

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

sortie auxiliaire de l'enregistreur de vol protégé contre l'écrasement. Aujourd'hui, les cartes mémoire amovibles sont fréquemment utilisées. Ces appareils ont une grande capacité d'enregistrement et fournissent une installation QAR simple à faible coût. Cela élimine la pression pour les téléchargements fréquents avant que les données de l'enregistreur de vol protégé contre l'écrasement soient écrasées.

III -5/2.2.2.5 QAR à semi-conducteurs (SSQAR) :

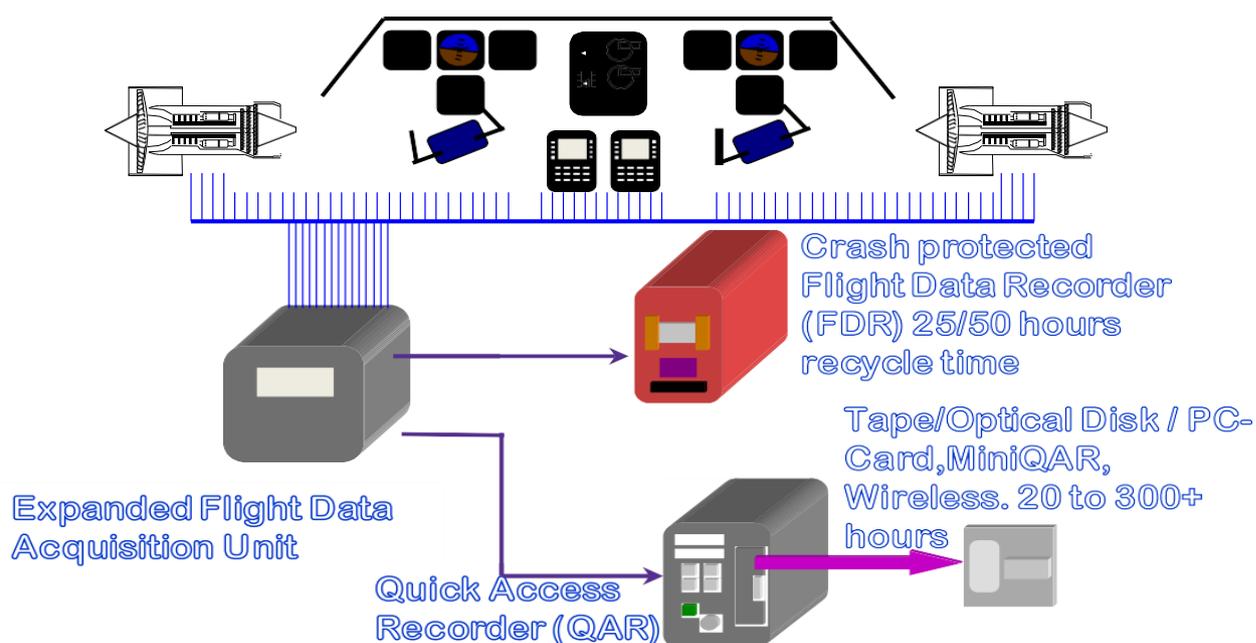
Certaines unités d'acquisition de données de vol (FDAU) ont la capacité de conserver des données prêtes à être téléchargées rapidement sur un appareil portable ou via une liaison sans fil directement dans le système de l'opérateur.

III – 5/2.2.2.6 QAR sans fil (WQAR) :

Ces systèmes fournissent un moyen rapide et automatique de transfert de données qui élimine les complexités logistiques et les frais généraux nécessaires lorsque des supports physiques sont utilisés. Les systèmes peuvent utiliser la technologie de téléphonie mobile ou la transmission à courte portée vers un réseau local aéroportuaire.

Une fois l'aéronef stationné et les moteurs arrêtés, les systèmes transfèrent les données QAR chiffrées à un serveur de données FDM prêt à être traité automatiquement.

Les WQAR devraient avoir des mesures de protection pour s'assurer que toute technologie de téléphonie mobile utilisée n'interfère pas avec les autres systèmes de l'aéronef et que l'installation de ces systèmes devrait être approuvée par la CAA.



FigureII- 7:Un système d'enregistrement des données de vol

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

III – 5/3 Caractéristiques des FDR:

Les boîtes noires ont pour caractéristique commune d'être équipées d'une balise ULB (Underwater Locator Beacon) qui se déclenche en cas d'immersion lorsque deux contacteurs sont humides et qui émet un signal à ultra son afin d'aider à la localisation de l'appareil. Le signal omnidirectionnel est émis à une fréquence de 37,5 kHz à 160 dB (ref 1 Pa à 1 m) une toutes les secondes pendant une durée d'au moins trente jours consécutifs sur une portée de 2 km environ. Il peut être capté à une profondeur allant jusqu'à 6 000 mètres (environ 20 000 pieds), les données des boîtes noires sont protégées par trois couches de matériaux destinées à assurer leur survie au choc, à l'incendie et à l'immersion profonde.

- Durée d'enregistrement : 25 heures (minimum réglementaire)
- Nombre de paramètres : de 28 à 1 300 (en 2009)
- Tolérance à l'impact : résistance à une accélération de 5 000 g pendant une durée de 6,5 millisecondes sur une cible; (l'ancienne norme était de 3 400 g)
- Résistance au feu : 1 100 °C pendant une heure (température de combustion du kérosène)
- Résistance à la pression de l'eau : 7 000 mètres (correspondant à plus de 500 bars)
- Autonomie de la batterie : 6 ans
- Durée d'émission de la balise subaquatique (en cas d'immersion) : 30 jours (autonomie électrique de la balise de localisation subaquatique)
- Dimensions : 32 x 13 x 14 cm environ
- Poids : 4,5 kg environ

III – 6 Aspects réglementaires et opérationnels :

Les sous-chapitres 6.3.3 et 6.3.4 de l'Annexe 6, première partie, précisent que tout avion de masse maximale certifiée supérieure à 5 700 kg doit être équipé d'un enregistreur de paramètres, quelle que soit la date de délivrance du certificat individuel de navigabilité.

III – 6/1 Système de reporting obligatoire ou volontaire d'incidents /accidents

Les systèmes de compte-rendu et d'analyse des incidents opérationnels sont de plus en plus utilisés pour compléter les informations obtenues du FDA. Les paramètres physiques objectifs d'un vol présentent l'avantage d'être facilement collectés et difficiles à contester. On peut retrouver ces informations dans la plupart des systèmes de reporting. Par contre, les données objectives relatives aux "déviations" n'apparaissent pas dans les rapports mais dans les FDA ou autres systèmes de collecte de données de vol.

En partant du postulat que les incidents sont souvent des embryons d'accidents et la répétition d'incidents similaires traduit généralement un risque d'accident. L'analyse des incidents pourrait donc théoriquement permettre de déceler des signes précurseurs d'accidents.

Les systèmes de compte-rendu d'incidents permettent une meilleure compréhension des informations relevées des données de vols.

III – 6/1.1 Types de systèmes de compte rendus :^[7]

III – 6/1.1.1 systèmes obligatoires de compte rendu d'incidents :

L'OACI exige des États qu'ils établissent un système obligatoire de comptes rendus d'incidents pour faciliter la collecte de renseignements sur les insuffisances réelles ou éventuelles en matière de sécurité.

Dans les systèmes de comptes rendus obligatoires, on est tenu de rendre compte de certains types d'événements ou de dangers. Cela nécessite des règlements détaillés indiquant qui doit rendre compte et de quoi il doit être rendu compte. Étant donné que les systèmes obligatoires traitent principalement de questions de « matériel (hardware) », ils ont tendance à recueillir plus d'information sur des défaillances techniques que sur d'autres aspects des activités opérationnelles. Pour aider à surmonter ce biais, les systèmes de comptes rendus volontaires visent à acquérir plus d'information sur ces autres aspects.

III – 6/1.1.2 systèmes volontaires de compte rendus d'incidents :

L'Annexe 13 de l'OACI recommande que les États introduisent des systèmes volontaires de comptes rendus d'incidents afin de compléter les informations obtenues grâce aux systèmes obligatoires de comptes rendus et les systèmes d'analyse des données de vol.

Dans de tels systèmes, la personne faisant rapport rédige un compte rendu volontaire d'incident sans qu'il n'existe la moindre obligation légale ou administrative de le faire. Les informations

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

signalées ne devraient pas être utilisées contre les auteurs du compte rendu, c'est à dire, que de tels systèmes doivent être non

punitifs et doivent offrir une protection aux sources d'information, pour encourager le signalement de ces informations.

Dans ces systèmes, les agences et/ou organismes de réglementation peuvent offrir des incitations à rendre compte. Par exemple, il peut être renoncé à des mesures d'application pour des événements dont il est rendu compte en soulignant des erreurs ou des violations non intentionnelles.

III – 6/1.1.3 Les systèmes de comptes rendus confidentiels :

Les systèmes de comptes rendus confidentiels visent à protéger l'identité de l'auteur du compte rendu. C'est la seule façon d'assurer que les systèmes de comptes rendus volontaires soient non punitifs. La confidentialité est généralement réalisée par une dépersonnalisation, et toute information permettant d'identifier l'auteur du compte rendu est connu seulement de « dépositaires », pour permettre un suivi ou « remplir les vides » dans les événements dont il est rendu compte. Les systèmes de comptes rendus confidentiels facilitent la mise en évidence de dangers menant à l'erreur humaine, sans crainte de « justice vengeresse » ou d'atteintes à la réputation, et ils permettent une plus large acquisition d'information sur les dangers.

❖ III – 7 Principes pour un système efficace de FDM :^[8]

L'efficacité d'un FDA ne se réalise que par la contribution des pilotes en rédigeant les rapports de sécurité. Mais Les individus hésitent bien évidemment à faire rapport sur leurs erreurs auprès de l'organisation qui les emploie.

Trop souvent, les enquêteurs apprennent à la suite d'un événement que de nombreuses personnes étaient conscientes de l'existence de conditions dangereuses avant que l'événement ne se produise.

Toutefois, pour diverses raisons, elles n'avaient pas fait des rapports sources de dangers perçus, peut-être pour les motifs suivants :

- Auto-incrimination, surtout si elles étaient responsables d'avoir créé la condition dangereuse.
- Mesures de rétorsion de leur employeur pour s'être exprimé.
- Sanction (telle qu'une mesure corrective) infligée par l'autorité de réglementation.

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

III – 7/1 La confiance

Les personnes rendant compte d'incident doivent savoir que leurs compagnies n'utiliseront pas les informations contre elles de quelque manière que ce soit. Sans cette confiance, elles ne seront pas enclines à rendre compte de leurs fautes ou d'autres dangers qu'elles ont observés.

Il faut Une culture positive de la sécurité pour générer la confiance nécessaire à la réussite d'un système de FDA. Cette culture doit surtout être tolérante à l'erreur et juste.

III – 7/2 Des systèmes non punitifs

Le système non punitif de FDA repose sur la confidentialité. Avant que les membres du personnel rendent des explications sur les événements détectés, ils doivent avoir reçu de l'autorité de réglementation ou de la direction l'engagement que les informations signalées ne seront pas utilisées contre eux à des fins punitives. La personne faisant rapport de l'incident (ou de la condition dangereuse) doit avoir la certitude que tout ce qu'elle dit restera confidentiel, Il est parfois fait référence aux systèmes anonymes de comptes rendus.

III – 7/3 Une surveillance continue :

Une fois que n'importe quelle mesure est prise pour corriger l'erreur ou le danger il faut quel suivi par une surveillance continue.

La surveillance continue des actions correctives ou réparatrices et des tendances permet de faire des prédictions au sujet d'événements futurs. Cette surveillance peut être indicative de dangers embryonnaires. Des méthodes statistiques peuvent être utilisées pour évaluer la surveillance. Le suivi des statistiques peut aider à mesurer les performances de la sécurité de la compagnie. Celui-ci comprend :

- L'identification des situations critiques des opérations, avec un suivi au quotidien (Cette fonction permet de collecter et d'analyser les données opérationnelles)
- Insertion de ces événements dans la base de données ;
- Exploitation des statistiques mensuelles, trimestrielles et annuelles, pour faire ressortir un résultat en termes de nombres d'incidents par vol, heures de vols, période ou autre ;

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

- Comparaison du pourcentage avec les résultats réalisés précédemment.
- La mise en place d'un système des indications des performances pour une meilleure compréhension de l'évolution en termes de sécurité.

III – 7/4 la diffusion des informations :

La diffusion des informations est nécessaire pour avoir des résultats efficaces du FDA, cette diffusion peut se réaliser à travers des documents, des bouquins créés par les services de sécurité de la compagnie, ou à travers des sites internet spécialisés pour le partage des informations relatives à la sécurité entre les pilotes ou à travers des magazines fondés sur l'ouverture de la conscience et pour la création d'une culture de sécurité à l'échelle des compagnies.

❖ III – 8 Système management De La Qualité procédure ANALYSE DES VOL à AIR ALGERIE : ^[9]

III – 8/1 Domaine d'application :

Cette procédure s'applique à toute la flotte AIR ALGERIE dont l'analyse systématique des paramètres de vol est mise en place, à savoir :

- B737-NG
- A330-200
- ATR72-212A
- L382-G

III – 8/2 Activités du FDM :

III – 8/2.1 Prélèvement des données avion :

La cellule de prélèvements des paramètres (DMRA/EEL) assure l'acquisition des données de vols d'une façon systématique, ces enregistrements seront transmis au département FDM pour prise en charge. Chaque type d'appareil a un système embarqué d'enregistrement des paramètres de vol, l'acquisition des données se fait comme suit :

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

Table III- 1 : l'unité d'acquisition per type d'appareil

Type d'appareil	Unité d'acquisition
A330-200	FDIMU/DFDR
B737NG	DFDR/DFDAU
ATR72-212A	DFDR/MPC
L382-G	FDR

En cas de panne DFDAU/FDAU/MP C, AIR ALGERIE procède au téléchargement des données directement à partir du FDR.

III -8/2.2 L'équipement de transfère :

C'est Un moyen pour transférer les données enregistrées à bord d'un avion à une station de traitement au sol. Pour réduire l'effort physique exigé pour le transfert des données, les méthodes postérieures de transfert utilisent des technologies sans fil.

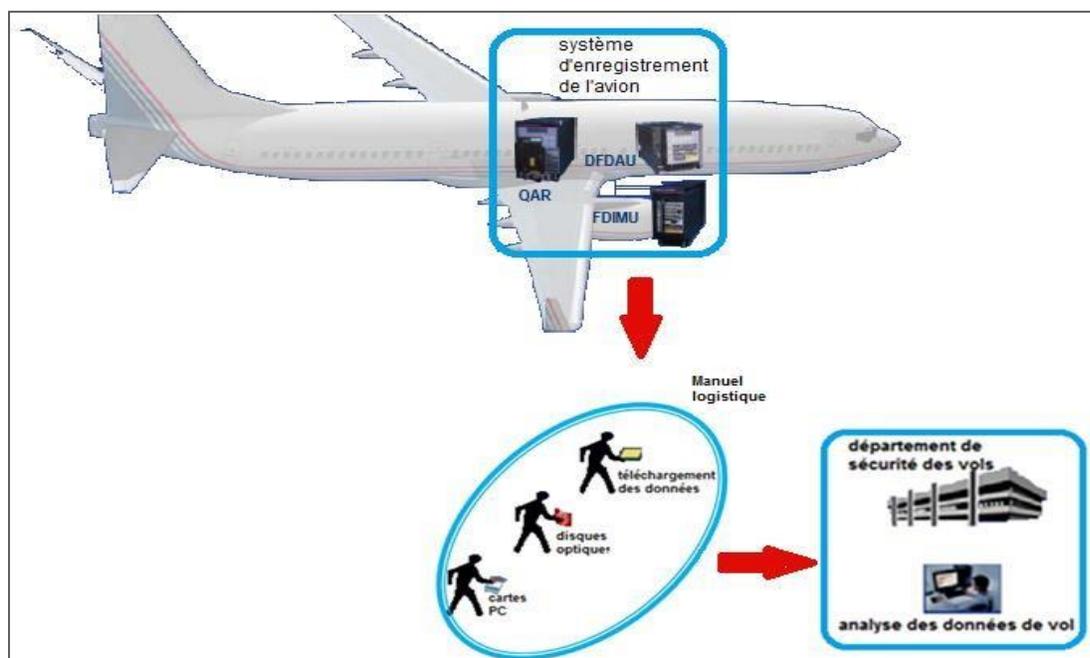


Figure III- 8: L'approche traditionnelle de transfère des données

Le transfert des données peut se faire manuellement par le prélèvement des cartes PCMCIA ou des disques optiques sur lesquelles les renseignements sont enregistrés.

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

III – 8/2.3 Acquisition et Enregistrement :

Après la réception des cartes PCMCIA/MPC, la confirmation de l'intégrité de l'enregistrements fait après avoir :

- ✓ Vérifier l'existence des données dans la carte PCMCIA.
- ✓ Vérifier également que l'enregistrement n'est pas corrompu ou endommagé.
- ✓ Examiner la validité des paramètres avion (La qualité des paramètres est détectée lors de l'analyse automatique).

Les données d'avion compressées sur FTP en utilisant l'outil spécial « **media express Link** » qui comprime, nomme et sauvegarde systématiquement le fichier sur la base de données appelée boîte noire pour archivage

NB :

Dans le cas de réception d'un FDR d'un ATR72-212A l'outil L3 ROSE doit être utilisé afin de permettre la décompression des données.

-Après la sauvegarde des données c'est important de formater les cartes afin de permettre l'enregistrement de nouvelles données de vols car la carte a une capacité d'enregistrement limitée avec un certain nombre d'heure de vol.

Chaque type d'avion a son propre mode de formatage :

- B373-NG et ATR72-500 : en utilisant media express Link ou bien formater en format FAT
- ATR72-600 : en utilisant media express Link et ne doit être formatée sous aucun prétexte.
- A330-200 : se formate uniquement en utilisant le logiciel TFT.

III – 8/2.3 Analyse des données de vols « FDM »/lancement d'analyse :

III – 8/2.3 .1 Analyse des données brutes :

L'analyse des données se fait au niveau des stations d'analyse (grâce au mode AUTONOMOUS) d'une manière cohérente et normalisée qui permet la transcription de données brutes en données exploitables, elle se fait pour chaque téléchargement, et permet d'avoir tous les paramètres liées aux vols enregistrés ainsi que les événements associés à chaque vol.

III – 8/2.3.2 Station d'analyse des données de vol (AGS) :

C'est un système informatique au sol permettant d'analyser les données relatives à la sécurité en

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

vol. C'est l'outil approprié pour aider les compagnies aériennes à détecter d'éventuels problèmes, des défaillances techniques, des comportements ou des conditions à risque (en dehors des procédures opérationnelles fixées), afin de générer des actions préventives ou correctives. Elle est également conçu pour les applications d'ingénierie, afin d'aider les compagnies aériennes à réaliser le suivi des performances et entreprendre les actions de maintenance nécessaires.

L'objectif recherché à travers l'utilisation de l'AGS est d'analyser et de traiter toutes les données fournies par le QAR ou le FDR et fournir un rapport montrant les différents événements produits durant le vol avec une classification par niveau d'importance, il permet aussi la création des rapports.

les données sont téléchargées du dispositif d'enregistrement dans un centre d'analyse, où les informations sont protégées à cause de leur sensibilité, Une variété de plateformes d'ordinateur, y compris les PCs gérés en réseau, sont capable d'accueillir le logiciel requis pour analyser les données enregistrées, il existe pas mal de logiciel d'analyse dans le marché par exemple ; Air FASE (Flight Analysis and safety Explorer) qui est un logiciel d'analyse produit par Teledyne Controls, AVSIS , AIRBUS pour les A330-200,un produit de SAGEM pour l'analyse des données des B737NG,B737-300,et les ATR 72-500.

Cependant, la plateforme d'ordinateur exigera des interfaces d'entrée (habituellement fournies par les fabricants d'enregistreur) de faire face à la variété de QAR, FDR disponible aujourd'hui.

Le logiciel d'analyse examine les données de vol téléchargées pour détecter les anomalies. Les événements détectés sont en réalité des algorithmes qui inclut des limites de déclenchement dérivées d'une variété de sources, comme, des courbes d'exécution de vol; procédures habituelles d'opération ; critères de disposition et d'approche de terrain d'aviation.

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

Description de l'événement:
vitesse d'approche élevée

la phase de vol et l'altitude

```
// 1) SPEED MONITORING IN APPROACH (AROUND 1000 FEET)
//
// ((FLIGHT PHASE=APPROACH OR FLIGHT PHASE=FINAL APPROACH)
// AND HEIGHT<=1100 AND HEIGHT>900 AND GMC>0) THEN
TIME_OVER_LIMIT(IASC,VAPP+30,t012,vmax2,t2,t02,gp2,lim2)
TIME_OVER_LIMIT(IASC,VAPP+25,t011,vmax1,t1,t01,gp1,lim1)
ENDIF

// 2) CHECK OF THE MAXIMUM IASC
//
IF(FLIGHT PHASE(-1)=FINAL APPROACH AND FLIGHT PHASE#FINAL APPROACH) THEN
IF(t013>=3) THEN EVENTVTO(t3,EDIT,STAT,CLASS3,lim3,vmax3,gp3,t013,t03) DATA_TO_REPORT(t3) ENDIF
IF(t012>=3) THEN EVENTVTO(t2,EDIT,STAT,CLASS2,lim2,vmax2,gp2,t012,t02) DATA_TO_REPORT(t2) ENDIF
IF(t011>=3) THEN EVENTVTO(t1,EDIT,STAT,CLASS1,lim1,vmax1,gp1,t011,t01) DATA_TO_REPORT(t1) ENDIF
ENDIF

// 3) RESET IF GO AROUND OR TOUCH AND GO
//
IF(SEVERITY(7002)>0 OR SEVERITY(7010)>0) THEN RESET ENDIF
// (C) SAGEM 0003
```

Parameter List

- AAPP
- AC_IDEN
- AC_TAIL1
- AC_TAIL2
- AC_TAIL3
- AC_TAIL4
- AC_TYPE
- AIE1_TOR
- AIE2_TOR
- AILL
- AILR
- AIR
- AIR_DURN
- AIRBRAKE
- AIRLINE_ID
- AW_TOR
- ALPHA_FLOOR
- ALT_C
- ALT_F
- ALT_MAX
- ALT_QNH
- ALT_QNH_LD
- ALT_QNH_TO
- ALT_SEL
- ALT_STD
- ALT_STDC
- AP_EGD
- AP_ENG
- APPROACH
- APP_HEIGHT_DEST
- APP_HEIGHT_ORIG
- ATS_EGD
- AUTO_V2
- AUTO_VAPP

Error messages: Refresh (None) L001.C001

Order	Validated	Description	Value
1	✓	1 Speed limit offset X (VAPP+X) for severity class 3	35

Figure III- 9:Exemple d'algorithme

Les événements et les mesures peuvent être affichés sur un écran d'ordinateur dans une variété de formats. Des données de vol enregistrées sont habituellement montrées sous forme de trajectoire ou des tableaux, ou des animations de la vue externe de l'avion.

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

	FLIGHT_PHASE	ALT_STDC (feet)	HEIGHT (feet)	IASC (knot)	IVV (ft/min)	VAPP (knot)	GPWS_MODE	FLAPC (deg)	VRTG (g)	PITCH (deg)	ROLL (deg)	HEAD_TRUE (deg)	LDGR	LDGNOS	LDGL	TLA1C	N11C (%)
07:19:46	FINAL	1056	1056	176	-1506	144	NO WARNING	20	0.957	0.0	0.2	235.02	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.4
07:19:47	FINAL	1024	1024	176	-1642	144	NO WARNING	20	0.996	0.0	0.2	235.02	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.4
07:19:48	FINAL	992	992	176	-1778	144	NO WARNING	20	1.001	0.0	-0.2	235.02	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.4
07:19:49	FINAL	952	952	176	-1256	144	NO WARNING	20	0.994	0.0	-0.4	235.02	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.4
07:19:50	FINAL	960	960	175	-1482	144	NO WARNING	20	0.978	0.0	-0.4	235.02	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.4
07:19:51	FINAL	928	928	175	-1627	144	NO WARNING	20	0.987	0.0	-0.4	234.84	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.3
07:19:52	FINAL	896	896	175	-1723	144	NO WARNING	20	0.957	0.0	-0.4	234.67	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.3
07:19:53	FINAL	896	896	175	-1471	144	NO WARNING	20	0.980	0.0	-0.7	234.67	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.4
07:19:54	FINAL	864	864	175	-1303	144	NO WARNING	20	1.019	0.0	-1.1	234.49	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.3
07:19:55	FINAL	832	832	174	-1506	144	NO WARNING	20	0.982	0.0	-1.1	234.49	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.3
07:19:56	FINAL	800	800	174	-1643	144	NO WARNING	20	1.001	0.0	-0.7	234.32	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.3
07:19:57	FINAL	768	768	174	-1734	144	NO WARNING	20	0.989	0.0	-0.2	234.32	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.2
07:19:58	FINAL	768	768	174	-1479	144	NO WARNING	20	0.971	0.0	0.4	234.49	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.2
07:19:59	FINAL	736	736	173	-1308	144	NO WARNING	20	1.017	0.0	0.7	234.67	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.1
07:20:00	FINAL	704	704	171	-1510	144	NO WARNING	20	0.980	0.0	1.4	234.84	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.1
07:20:01	FINAL	672	672	171	-1645	144	NO WARNING	20	0.985	0.0	1.6	235.02	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.0
07:20:02	FINAL	640	640	169	-1736	144	NO WARNING	20	1.003	0.0	1.6	235.20	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.0
07:20:03	FINAL	640	640	169	-1480	144	NO WARNING	20	0.969	0.0	1.4	235.55	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.9
07:20:04	FINAL	608	608	170	-1308	144	NO WARNING	20	0.894	0.0	0.9	235.72	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.9
07:20:05	FINAL	576	576	170	-1510	144	NO WARNING	20	0.934	0.0	0.5	235.72	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.9
07:20:06	FINAL	544	544	170	-1645	144	NO WARNING	20	0.916	0.0	0.2	235.72	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.9
07:20:07	FINAL	512	512	171	-1736	144	NO WARNING	20	1.031	0.0	0.0	235.90	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.9
07:20:08	FINAL	480	480	171	-1797	144	#SINK RATE	20	1.021	0.0	0.4	235.90	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.9
07:20:09	FINAL	448	448	171	-1837	144	#SINK RATE	20	1.014	0.0	0.7	235.90	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.9
07:20:10	FINAL	416	416	170	-1885	144	#SINK RATE	20	0.982	0.0	0.7	235.90	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.9
07:20:11	FINAL	384	384	170	-1883	144	NO WARNING	20	1.014	0.0	0.0	235.90	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.9
07:20:12	FINAL	352	352	170	-1895	144	NO WARNING	20	0.914	0.0	0.9	236.07	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.8
07:20:13	FINAL	320	320	169	-2083	144	#SINK RATE	20	0.914	0.0	0.9	236.07	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.8
07:20:14	FINAL	288	288	170	-1909	144	#SINK RATE	20	1.026	0.0	0.2	236.25	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.9
07:20:15	FINAL	288	288	169	-1536	144	#SINK RATE	20	1.072	0.0	0.9	236.25	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.8
07:20:16	FINAL	256	256	170	-1385	144	NO WARNING	20	0.953	0.0	1.6	236.60	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.8
07:20:17	FINAL	224	224	169	-1582	144	NO WARNING	20	1.026	0.0	1.2	236.78	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.8
07:20:18	FINAL	192	192	169	-1680	144	NO WARNING	20	1.060	0.0	0.7	236.78	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.8
07:20:19	FINAL	160	160	169	-1753	144	#T LOW TERR	20	0.950	0.0	0.0	236.43	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.8
07:20:20	FINAL	160	160	169	-1496	144	#T LOW TERR	20	0.976	0.0	-0.9	236.25	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.7
07:20:21	FINAL	128	128	169	-1313	144	#SINK RATE	20	1.008	0.0	-0.5	236.07	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.8
07:20:22	FINAL	96	96	169	-1517	144	#SINK RATE	20	1.042	0.0	-1.2	235.90	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.7
07:20:23	FINAL	64	64	169	-1650	144	#T LOW TERR	20	1.179	0.0	0.9	235.90	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.7
07:20:24	FINAL	64	64	169	-1422	144	#T LOW TERR	20	1.090	0.9	0.2	235.72	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.6
07:20:25	FINAL	64	64	169	-253	144	#SINK RATE	20	1.069	1.1	-0.4	235.55	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.6
07:20:26	LANDING	32	36	168	-955	144	#T LOW TERR	20	1.079	1.1	-0.9	235.20	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.6
07:20:27	LANDING	32	28	168	-957	144	#T LOW TERR	20	1.099	1.4	-0.4	234.84	AIR	AIR	AIR	IDLE	26.9
07:20:28	LANDING	32	24	159	-641	139	NO WARNING	25	1.028	0.9	0.2	234.84	AIR	AIR	AIR	IDLE	27.7
07:20:29	LANDING	32	20	159	-420	139	NO WARNING	25	1.063	0.9	0.4	234.67	AIR	AIR	AIR	IDLE	28.8
07:20:30	LANDING	32	18	154	-288	139	NO WARNING	25	1.010	0.7	0.0	234.49	AIR	AIR	AIR	IDLE	30.4
07:20:31	LANDING	32	18	153	-193	139	NO WARNING	25	1.003	0.9	0.7	234.49	AIR	AIR	AIR	IDLE	34.4
07:20:32	LANDING	32	16	151	-129	131	NO WARNING	30	0.998	1.1	0.7	234.67	AIR	AIR	AIR	IDLE	34.4
07:20:33	LANDING	32	14	149	-87	131	NO WARNING	30	1.010	1.1	1.4	234.84	AIR	AIR	AIR	IDLE	34.6
07:20:34	LANDING	0	12	146	-375	131	NO WARNING	30	1.017	1.4	0.7	234.84	AIR	AIR	AIR	IDLE	34.7
07:20:35	LANDING	0	12	146	-568	131	NO WARNING	30	1.003	1.6	0.2	234.84	AIR	AIR	AIR	IDLE	34.6
07:20:36	LANDING	0	10	145	-381	131	NO WARNING	30	0.966	1.6	-0.2	234.84	AIR	AIR	AIR	IDLE	34.6

Figure III- 10:Tableau des paramètres

L'AGS va au-delà d'avoir un ensemble des événements prédéfinis au lesquels l'utilisateur peut modifier les seuils de déclenchement. L'utilisateur peut interagir directement au langage de programmation conviviale du logiciel pour définir toutes les données clés à lesquelles l'AGS détecte un évènement.

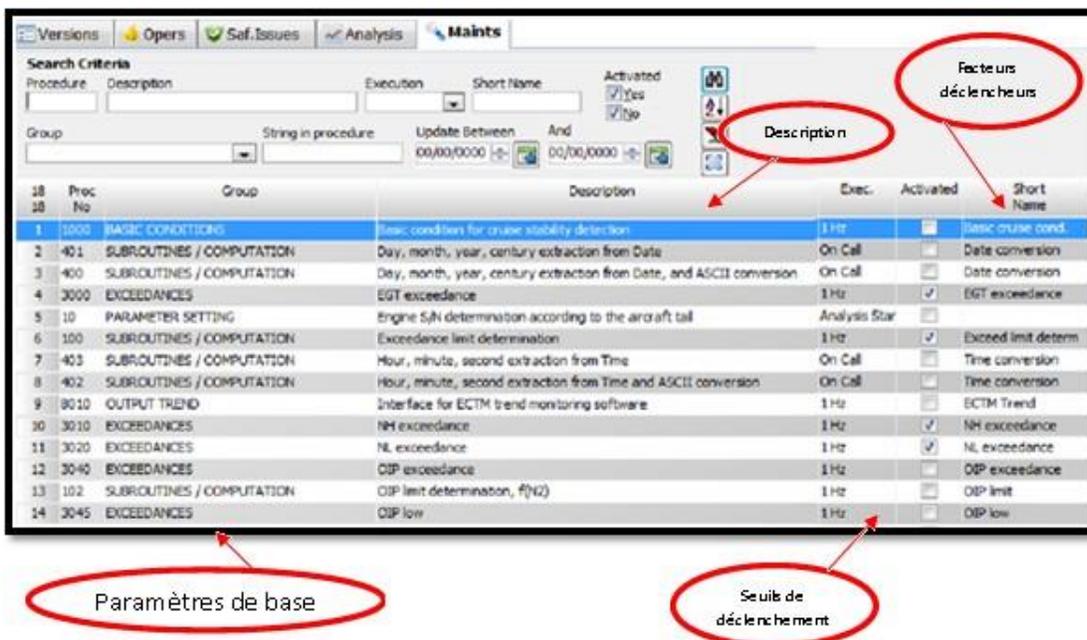


Figure III- 11:Exemple de modification de seuils de déclenchement

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

III – 8/2.3.3 Stockage des données :

- Il est impératif de faire un back-up des Flight Medias «Enregistrement », sur un disque dur externe USB, pour préserver les données brutes avion ; par mesure de sécurité , ces données sont conservées pendant une période de 12 mois selon la réglementation.
- Un backup des vols analysés est fait régulièrement ; Ce dernier est enregistré dans des disques durs externes.

III – 8/2.3.3.1 Détection d'événement /dépassement :

Pour chaque vol, les dépassements et les événements qui se sont produits pendant le vol sont définis par sévérité.

Selon la gravité des événements, on distingue trois classes de sévérité (Class 1, class 2, class 3) et en générale les dépassements de class 3 étant la plus critique et nécessite un traitement, par contre les événements de class 2 et 1 sont enregistrés pour le suivi des tendances et des statistiques.

Table III- 2: Exemple de limites

No event	Short Name	Class 1	Class 2	Class 3
1002	Speed high lift off	VR+ +5kts	VR+ 10kts	VR+ 15kts
1004	Speed high (low alt)	260kts In 3000-9000ft	250kts Bellow 3000ft	260kts Bellow 3000ft
1006	Speed exceed. V _{mo}	350kts	355kts	360kts
1008	Speeds exceed. M _{mo}	MMO+0.010	MMO+0.030	MMO+0.031
1010	Spd high gear dn ret	220kts	225kts	230kts
1012	Spd high gear Dn	310kts or 0.79mach f(ALT)	315kts or 0.81mach f(ALT)	320kts or 0.82mach f(ALT)

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

1020	Speed high (app1000)	VAPP+10kts	VAPP+15kts	VAPP+20kts
------	-------------------------	------------	------------	------------

III – 8/2.3.3.2 Validation et envoi équipage et technique :

III – 8/2.3.3.2 .1 La première validation consiste :

- Vérifier la qualité d'enregistrement des paramètres pour détecter les anomalies, surtout ceux qui concernent les calculs des dépassements lors de l'analyse automatique.
- Vérifier les limites et les valeurs maximales atteintes.
- Vérifier la procédure standard et les limites opérationnelles.
- Consulter le dossier de vol si l'événement le nécessite.

III – 8/2.3.3.2 .2 La deuxième validation OSV consiste :

Si l'événement est jugé significatif, il sera transmis à l'OSV pour le valider afin de l'envoyer à l'équipage selon :

- Type d'appareil.
- Techniques pilotage appliquées.
- Spécification du terrain.
- Type d'approche.
- Météo, trafic, ATC...

III – 8/2.3.3.2 .3 Communication anonymes aux équipages :

Un rapport FDM est envoyé au commandant de bord/OPL par un canal anonyme et confidentiel demandant un complément d'information, ainsi que tous renseignements jugé nécessaire (Vécu équipage, météo, ATC...)

Les réponses de l'équipage permettent d'avoir tous les éléments de l'événement/incident, ce qui conduit à une meilleure compréhension des facteurs en causes.

NB :

Le rapport FDM est constitué d'une lettre définissant le type d'événement/dépassement ainsi que le rapport d'analyse, avec un formulaire type ASR pour décrire le vécu de l'équipage.

III – 8/2.3.3.2 .4 Traitement des événements :

Les anomalies récurrentes au niveau de la station d'analyse des vols sont traitées en coordination avec la direction concernée comme suit :

- Communication (lettre, mail) aux structures concernés.

Chapitre III : l'analyse des données de vol FDM

- Demande d'investigation.
- Demande des actions correctives/ préventives.
- Suivi des actions correctives ainsi que les recommandations.

III – 8/2.3.3.2 .5 Demande inspection technique :

Lors la détection d'un dépassement des limites techniques, et après vérification sur ATL, un rapport FDM est envoyé à la DMRA/DGTF afin de procéder aux inspections nécessaires conformément aux protocoles de maintenance et d'évaluer correctement le maintien de la navigabilité.

• Exemples de dépassements nécessitent une inspection technique :

- Hard Landing.
- VMO/MMO Exceedance.
- Overweight Landing.
- Exceedance Speed with Flaps Extend.
- VLO Exceedance.
- VLE Exceedance...etc.

III – 8/2.3.3.3Elaboration des tendances et statistiques:

Les dépassements détectés sont publiés et diffusés aux structures opérationnelles sous forme de :

III – 8/2.3.3.3.1Statistique semestrielles:

Ce rapport comporte :

- Indicateurs de sécurité FDM.
- FOQA Activity.
- Top 10 event.
- Evénements récurrents et majeurs.
- Envoi équipage.
- Analyse.

III – 8/2.3.3.3.2 Statistiques annuelles :

Elle est plus détaillée et plus riche, elle comporte toutes les statistiques du rapport semestriel ainsi que les modèles prédéfinis sur la station d'analyse.

❖ III – 9 Conclusion :

Aujourd'hui, des programmes d'analyse de données de vol (FDM) sont de plus en plus employés pour la surveillance et l'analyse des opérations de vol.

Les programmes de FDM sont un composant logique d'un système de gestion de sécurité, en particulier pour de plus grandes lignes aériennes. Les programmes réussis encouragent l'adhérence aux procédures habituelles d'opération, découragent le comportement non standard et ainsi augmenter la sécurité de vol. Elles peuvent détecter des tendances défavorables dans n'importe quelle partie du régime de vol et ainsi faciliter la recherche sur les événements autres que ceux qui a eu des conséquences graves.

Des aspects spécifiques des opérations de vol peuvent être examinés, où identifier rétrospectivement des domaines problématiques grâce au système d'analyse des données de vol avant que ces derniers présentent un obstacle à un fonctionnement optimal des opérations habituelles du vol.

Chapitre IV :
Système formation DOA

Chapitre IV : système de formation DOA

❖ IV – 1 Introduction : ^[10]

L'exploitant établira et tiendra à jour un programme de formation au sol et en vol homologué par l'État de l'exploitant, qui garantira que chaque membre de l'équipage de conduite reçoit une formation lui permettant de s'acquitter des fonctions qui lui sont confiées.

❖ IV – 2 Le programme de formation:

- prévoira des moyens de formation au sol et en vol ainsi que des instructeurs dûment qualifiés, comme il aura été déterminé par l'État de l'exploitant
- comprendra un stage d'entraînement au sol et en vol sur le ou les types d'avions à bord desquels le membre d'équipage de conduite exercera ses fonctions
- portera sur la coordination des tâches des membres de l'équipage de conduite et comprendra des exercices sur tous les types de situations d'urgence et de situations anormales résultant d'un mauvais fonctionnement, d'un incendie ou d'autres anomalies affectant le ou les moteurs, la cellule ou les systèmes de l'avion
- inclura une formation à la prévention des pertes de contrôle et aux manœuvres de rétablissement
- portera également sur les connaissances et les aptitudes relatives aux procédures de vol à vue et de vol aux instruments pour la zone d'exploitation envisagée, sur la cartographie, sur les performances humaines, y compris la gestion des menaces et des erreurs, ainsi que sur le transport des marchandises dangereuses
- garantira que chaque membre d'équipage de conduite connaît ses fonctions et sait comment elles se relient à celles des autres membres de l'équipage de conduite, notamment en ce qui concerne les procédures anormales ou d'urgence
- sera donné à intervalles réguliers, déterminés par l'État de l'exploitant, et comprendra une évaluation de la compétence

Selon l'instruction 020

- Une formation sous forme de cours au sol sur les fonctions et les responsabilités de chacun d'équipage de conduite (commandant de bord).
- Une formation au simulateur de vol (y compris l'entraînement au vol orienté en ligne) et une formation en vol, avant le contrôle hors ligne en fonction commandant de bord.

Chapitre IV : système de formation DOA

- Une adaptation en ligne en tant que commandant de bord sous supervision (au minimum 10 étapes nécessaires pour les commandants déjà qualifiés sur le type d'avion et 20 étapes en cas d'adaptation à un nouveau type).
- Un contrôle en ligne en tant que commandant de bord, ainsi que la qualification de compétence de route et d'aérodrome.
- Une formation à la gestion des ressources de l'équipage.

NB :

Selon la formation pilotage dans AIR ALGERIE ; elle peut se faire soit :

1/ personnelle :- le pilote la fait dans une école de formation pilotage.

2/ par la compagnie :- AIR ALGERIE former des pilotes.

❖ IV – 3 Les cours au sol :

Le programme du cours au sol comprend :

- Les cours MANEX
- Les cours de performances.

Ainsi que :

- les systèmes avion
- procédures et règlements opérationnels, y compris le dégivrage/antigivrage au sol et l'incapacité du pilote
- un bilan des accidents/incidents et événements.

❖ IV – 4 Les stages au sol :

Il existe cinq stages au sol :

IV – 4/1 Stage SMS (SGS) :

Les membres d'équipage de cabine reçoivent au cours de la formation initiale et périodique les connaissances liées au système de gestion de la sécurité SGS dans une période de validité de 48 mois avec une durée 2 heures par jours.

La formation doit porter sur :

- la politique de sécurité de l'organisation,

Chapitre IV : système de formation DOA

- les responsabilités de sécurité, y compris l'exécution des procédures opérationnelles,
- Manuel SGS d'*AIR ALGERIE*
- l'identification des dangers
- la rédaction de comptes rendus.
- les notions de base et une vue d'ensemble du SGS.
- La définition des dangers,
- les conséquences et les risques
- le processus de gestion du risque, y compris les rôles et responsabilités et, de manière fondamentale, le système de comptes rendus de sécurité

IV – 4/2 Stages DGR :

Selon l'instruction DACM N/20 Tout exploitant, même n'étant pas autorisé à transporter des marchandises dangereuses, doit s'assurer que tout membre de l'équipage de conduite a reçu une formation périodique, dans des intervalles de temps n'excédant pas deux (2) ans, en matière de sécurité du transport de marchandises dangereuses. Les membres d'équipage doivent avoir reçu une formation suffisamment approfondie pour s'assurer qu'ils sont sensibilisés aux dangers associés aux marchandises dangereuses, comment les identifier et quelles exigences s'appliquent au transport de ces marchandises par les passagers ou, plus généralement, à leur transport sur un avion.

La durée de validité de la Formation Marchandises Dangereuses est de 2 ans à compter de la fin du mois de la formation.

IV – 4/3 Stage CRM :

La gestion des ressources d'équipage (CRM) est l'utilisation efficace de toutes les ressources disponibles (par exemple, les membres d'équipage, les systèmes de l'avion, le personnel de soutien et les installations) pour réaliser des opérations de vol sûres et efficaces.

Les objectifs de la formation CRM sont de :

a) Améliorer la sensibilisation de l'équipage et de la direction aux facteurs humains qui pourraient provoquer ou aggraver des incidents affectant la conduite sûre des opérations aériennes.

Chapitre IV : système de formation DOA

b) Améliorer la connaissance des facteurs humains et développer des compétences et des attitudes CRM qui, lorsqu'elles sont appliquées de manière appropriée, pourraient sortir un aéronef d'accidents et d'incidents naissants, qu'ils soient perpétrés par des défaillances techniques ou des facteurs humains.

c) Utiliser les connaissances, les compétences et les attitudes CRM pour conduire et gérer les opérations aériennes, et intégrer pleinement ces techniques dans chaque partie de la culture de l'organisation, afin de prévenir l'apparition d'incidents et d'accidents potentiels.

d) Utiliser ces compétences pour intégrer des opérations aériennes efficaces sur le plan commercial à la sécurité.

e) Améliorer l'environnement de travail des équipages et de tous ceux associés à l'exploitation des aéronefs.

f) Améliorer la prévention et la gestion des erreurs d'équipage.

- La formation CRM, dans la mesure du possible, doit être dispensée lors d'une session de groupe à l'extérieur des locaux de la compagnie afin que les membres d'équipage de conduite puissent interagir et communiquer loin des pressions de leur environnement de travail habituel. Dans la mesure du possible, la formation CRM doit être combinée pour l'équipage de conduite et le personnel de cabine, y compris le briefing et le débriefing.

- La formation CRM doit être dispensée par 1 animateur CRM avec une exemption à la formation initiale qui doit être dispensée par 2 animateurs CRM, généralement un poste de pilotage, complétés par un animateur d'équipage de cabine.

-Les compétences en CRM doivent également être évaluées lors des contrôles de compétence/en ligne, mais ne constituent pas à elles seules une raison d'échec. Les examinateurs/instructeurs effectuant ces contrôles doivent être dûment qualifiés pour l'évaluation des compétences en CRM.

- **Programme de la Formation :**

Module 1 : Définition et introduction aux facteurs humains :

Module 2 : Un regard sur la sécurité et les hommes

Module 3 : Les savoir – faire humains dans la gestion des capacités classification des erreurs :

Module 4 : Les erreurs et la prévention

Module 5 : La gestion des ressources la défaillance active et latente

Chapitre IV : système de formation DOA

Module 6 : Communications : Verbal et Ecrites

Module 7 : Environnement de travail et sécurité

Module 8 : Gestion des ressources et environnement organisationnel

Éléments de la formation CRM : Tableau page 129 manex d

Table IV-1: les éléments d'un entraînement CRM

Éléments de base	Type de la formation CRM					
	Initiale	Conversion	Nouvelle location	Commander	Récurrent	
Erreur humaine et fiabilité, chaîne d'erreurs, prévention et détection des erreurs, gestion des menaces et des erreurs	En profondeur	En profondeur	Aperçu	Aperçu	Aperçu	
Culture de sécurité de l'entreprise, SOP, facteurs organisationnels		Non requis	En profondeur	En profondeur		
Stress, gestion du stress, fatigue et vigilance						
Acquisition et traitement d'informations, connaissance de la situation, gestion de la charge de travail		Aperçu	En profondeur			
La prise de décision		Aperçu				
Communication et coordination à l'intérieur et à l'extérieur du cockpit		Non requis				
Synergie de leadership et de comportement d'équipe						

Chapitre IV : système de formation DOA

Automatisation, philosophie de l'utilisation de l'automatisation (en fonction du type d'avion)	requis	En profondeur	En profondeur	requis	requis
Différences spécifiques liées au type			Non requis		
Études de cas	En profondeur				
Durée	12 heures	6 heures	6 heures	9 heures	6 heures

- La formation CRM sera complétée par l'utilisation d'exercices LOFT sur simulateur non évalués. Les principaux éléments du CRM doivent être complétés sur une période de cycle de formation récurrente de 3 ans.

De plus, chaque pilote doit également suivre une formation CRM récurrente tous les 12 mois civils. Si elle est terminée dans les 3 derniers mois de validité, la période de validité suivante s'étendra de la date d'achèvement jusqu'à 12 mois calendaires à compter de la date d'expiration de la formation CRM précédente.

IV – 4/4 Stage SSP :

Formation SEP comprenant la lutte contre l'incendie, les premiers secours et l'amerrissage... etc.

Certains éléments de formation SEP ont une validité de 36 mois

SEP comprenant le réel :

- Enfilage d'un gilet de sauvetage
- Enfilage d'équipements de protection respiratoire
- Manipulation des extincteurs

Formation SEP sur :

- **Démonstration de :**
 - Méthode utilisée pour faire fonctionner un toboggan
 - Utilisation de toboggans.
- **Réel :**
 - Manipulation des pièces pyrotechniques
 - Lutte contre l'incendie
 - Effets de la fumée dans une zone fermée

Chapitre IV : système de formation DOA

- Utilisation de tous les équipements associés
- Exploitation de tous types d'issues
- Enfilage d'un gilet de sauvetage.

Les contrôles périodiques de l'équipement d'urgence et de sécurité doivent être combinés avec la formation périodique et effectués conformément aux exigences indiquées en 6.1.3. Les contrôles consisteront en des questionnaires appropriés et des exercices pratiques réalisés sous la supervision d'un examinateur SEP désigné.

IV – 4/5 Formation en sécurité :

Le cours de formation initiale pour les membres d'équipage de cabine doit inclure la couverture des exigences de formation à la sécurité suivantes (selon le PNFS : PROGRAMME NATIONAL DE FORMATION EN SÛRETÉ DE L'AVIATION CIVILE) :

- Exigences et procédures de sécurité de l'entreprise
- Les actions requises pour prévenir ou minimiser les conséquences d'actes d'intervention illicite (détournement, alerte à la bombe, etc.), et les exigences de signalement applicables à de tels actes ;
- Procédures de recherche d'avions et listes de contrôle ; et les exigences et procédures de sécurité du poste de pilotage.

NB :

Auto-répondant titulaire d'un brevet de PNC délivré par l'autorité (DACM), qui postule chez AIR ALGÉRIE doit suivre avant de prendre ses fonctions de PNC, une formation SMS et Sûreté.

- Connaître les objectifs des mesures de sûreté de l'aviation civile et savoir les différencier des objectifs de la sûreté interne de l'établissement
- Avoir une connaissance générale des différents acteurs de la plateforme aéroportuaire et de leur rôle
- Savoir identifier les structures légales nationales et internationales en matière de sûreté de l'aviation civile.
- Connaître les principales dispositions réglementaires applicables notamment en matière de permis d'accès
- Connaître les articles prohibés et les procédures préventives
- Connaître les principales menaces et savoir réagir face à celles-ci en appliquant les procédures applicables.

Chapitre IV : système de formation DOA

❖ IV – 5 La qualification :

IV – 5 /1 Phase théorie :

CBT et/ou formation au sol

Après avoir suivi un cours de CBT et/ou de formation au sol, un stagiaire doit se soumettre à un examen dont la note de passage ne doit pas être inférieure à 75 %.

Si nécessaire, l'examen peut être répété une fois, mais un deuxième échec sera renvoyé au Fleet Training Manager concerné sur la flotte concernée pour qu'il examine s'il convient de poursuivre la formation ou de suspendre la formation.

NB :

En cas d'échec à deux examens maximum, il est permis de prévoir des frais de scolarité supplémentaires et une autre possibilité de se présenter aux examens.

IV – 5/2 Phase simulateur :

Formation Simulateur :

La formation sur simulateur doit comprendre au moins 20 heures, qui peuvent être dispensées à l'aide de dispositifs de simulation FNPT II, FBS ou FFS. Dans la mesure du possible, la formation MCC devrait être combinée avec la formation initiale à la qualification de type pour un avion multi pilote, auquel cas la formation pratique MCC peut être réduite à au moins 10 heures si le même simulateur de vol est utilisé à la fois pour le MCC et formation à la qualification de type.

La formation sur simulateur doit couvrir les exercices suivants :

- Maniement des avions à réaction et vol aux instruments avec et sans le directeur de vol (CM2 comme PF).
- Partage des tâches dans les opérations normales, non normales et d'urgence (y compris l'incapacité du pilote).
- Circuits visuels et atterrissages
- procédures et approches IFR (attente, approches de précision/non-précision et remise des gaz) ; et
- Panne moteur au décollage, approche monomoteur, atterrissage et approche interrompue.

La formation MCC se déroulera normalement avec deux stagiaires jumelés. Chaque stagiaire achèvera le programme requis en tant que PF dans le RHS, tandis que l'autre stagiaire occupe le LHS et agit en tant que PM.

Chapitre IV : système de formation DOA

L'achèvement satisfaisant du cours est requis avant de commencer la phase de formation au sol du premier cours de conversion de qualification de type.

- Les procédures et limites suivantes s'appliquent à l'attribution d'une formation supplémentaire ou de rattrapage aux stagiaires qui ne progressent pas normalement dans les phases de formation sur simulateur ou en ligne d'un cours de formation, c'est-à-dire que le stagiaire n'est pas prêt pour la phase suivante ou le contrôle une fois la formation programmée terminée.

Étape 1 :

En consultation avec l'instructeur/examineur concerné, le responsable de la formation de la flotte concerné doit évaluer si la réussite de la formation ou du contrôle est probable après avoir fourni :

- a) Formation supplémentaire, avec le même instructeur, jusqu'à un maximum équivalent à 1/3 du temps du simulateur ou des secteurs de formation en ligne, normalement prévue pour la phase de formation applicable (passer à l'étape 2); ou
- b) Formation supplémentaire équivalente à plus d'un tiers de celle normalement prévue pour la phase de formation applicable (passer à l'étape 4).

Étape 2 :

Attribuez la formation supplémentaire nécessaire. En cas de réussite, le stagiaire doit poursuivre avec le contrôle requis, ou le reste de la formation.

Si la formation supplémentaire échoue ou si la vérification obligatoire échoue, passez à l'étape 3.

Étape 3 :

Sous réserve d'une évaluation plus approfondie par le Fleet Training Manager concerné, le stagiaire peut recevoir une formation supplémentaire avec un instructeur différent, jusqu'à un maximum équivalent à 1/3 de celui normalement prévu pour la phase de formation applicable.

Si cette formation est réussie, le stagiaire doit procéder à la vérification requise ou passer à la phase suivante du programme de formation.

En cas d'échec de cette formation complémentaire ou d'échec du contrôle obligatoire, la formation complémentaire est suspendue. D'autres actions seront déterminées sous réserve de la décision du Conseil de révision de la formation.

Étape 4 :

Chapitre IV : système de formation DOA

Le Fleet Training Manager concerné attribuera une formation supplémentaire jusqu'à un maximum équivalent aux 2/3 de celle normalement prévue pour la phase de formation applicable. Cette formation doit être dispensée par un instructeur différent.

Si cette formation supplémentaire est réussie, le stagiaire doit procéder à la vérification requise ou passer à la phase suivante du programme de formation.

En cas d'échec de la formation complémentaire ou d'échec du contrôle obligatoire, la formation complémentaire est suspendue. D'autres actions seront déterminées sous réserve de la décision du Conseil de révision de la formation.

➤ **Reportez-vous à l'organigramme de la figure 2 pour les procédures applicables.**

Si, au cours d'un même stage, une formation complémentaire a été attribuée conformément à la procédure ci-dessus, mais qu'un stagiaire fait à nouveau l'objet d'une nouvelle non recommandation de contrôle ou de section progrès, le cours de formation est suspendu. D'autres actions seront déterminées sous réserve de la décision du Conseil de révision de la formation

Chapitre IV : système de formation DOA

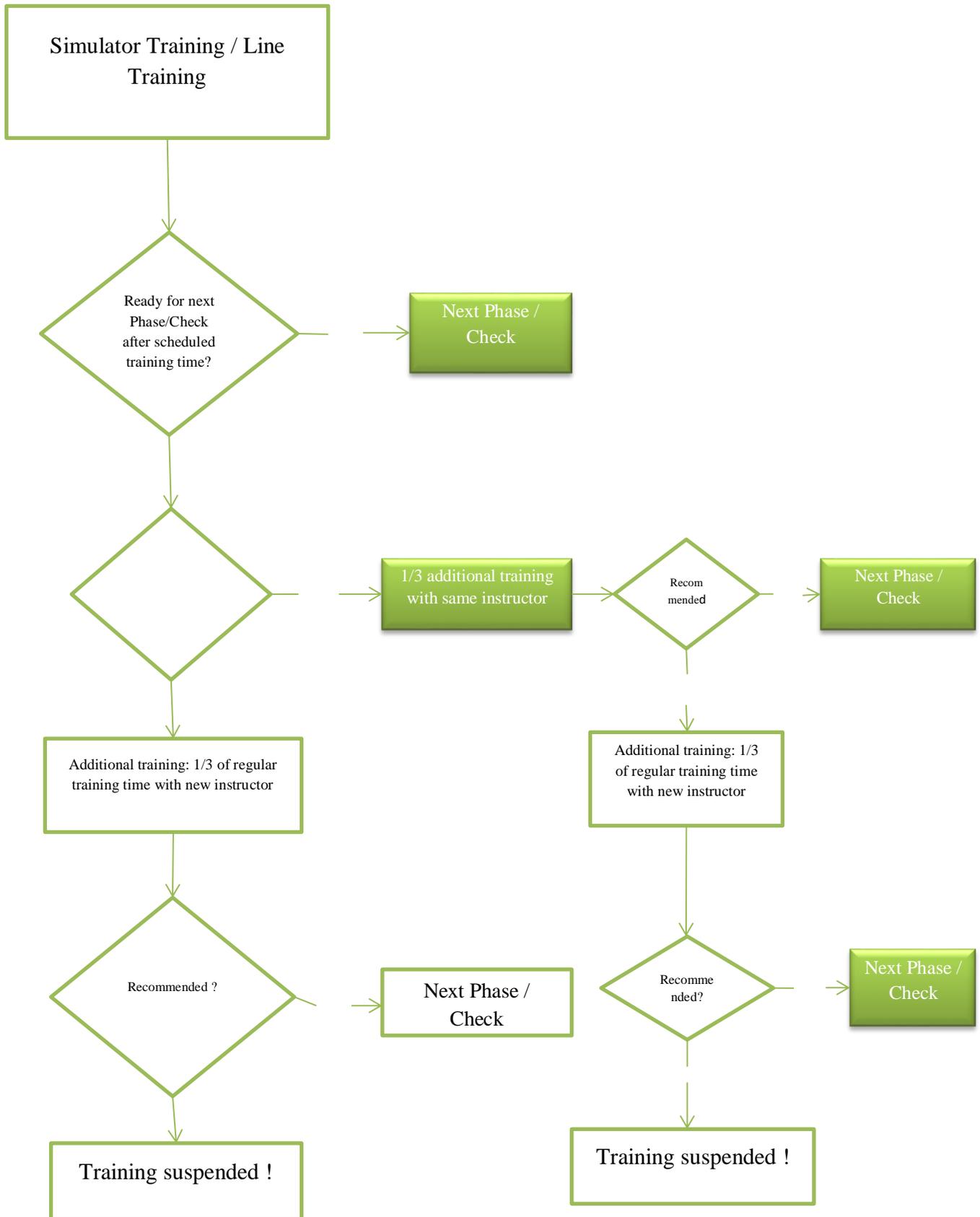


Figure IV -1: Failure Policy for Transition Simulator Training and Line Training

❖ IV – 6 Conclusion:

Le programme de formation du personnel navigant technique En plus de la licence personnelle, doit disposer de qualifications lui permettant d'exercer certains privilèges supplémentaires, et de garantir l'avoir des membres d'équipages professionnelle bien qualifiés et cela pour améliorer le niveau de sécurité atteint.

Chapitre V :

L'utilisation de FDM en ATQP

❖ **V – 1 Introduction :**

Les entreprises sont toujours tenues de revalider les compétences en licence, mais l'ATQP permet à ces contrôles de suivre un format beaucoup moins rigide que la méthodologie d'évaluation traditionnelle de « coche de cases ». L'opérateur peut désormais créer des sessions de formation sur mesure et procéder à une évaluation des compétences à l'aide de scénarios plus réalistes, en mettant l'accent sur la formation. En se concentrant sur les besoins spécifiques des flottes et des groupes de pilotes, cette formation ciblée peut améliorer les performances tout en réduisant les coûts.

➤ **V – 2 L'objectif d'un ATQP :** ^[11]

- **ATQP permet aux opérateurs d'avoir différents programmes de formation pour différentes flottes et différents besoins opérationnels :**

Certaines compagnies aériennes exploiteront des flottes qui ne desserviront que des liaisons long-courriers reliant les grandes villes et n'opéreront donc qu'à destination et en provenance d'aéroports sophistiqués du monde développé ; d'autres effectueront des vols court-courriers à haute fréquence vers des aérodromes mineurs ou marginaux avec des environnements de circulation aérienne difficiles ou des considérations environnementales (météo) et de terrain importantes. L'approche unique adoptée par le régime traditionnel de formation et de test n'est pas toujours la plus appropriée.

- **L'intention du programme est toujours d'améliorer les normes, les connaissances et les compétences dans les disciplines où elles s'avèrent nécessaires :**

L'ATQP permet à la compagnie aérienne de gérer plus efficacement le temps de formation en effectuant une analyse des tâches de sa propre opération à l'aide de données factuelles et permet à un opérateur de réagir plus rapidement à un nouvel équipement, une nouvelle technologie ou une structure de route différente

- ❖ **lorsqu'il est approuvé par l'Autorité, est de permettre à un exploitant d'établir :**

Des normes de formation et de qualification qui sont plus élevées que les exigences fondamentales des opérations aériennes (règlements de couverture), et de donner la priorité à la formation dans les domaines où le plus grand bénéfice peut être atteint.

❖ Un ATQP permet à un opérateur de passer :

D'une formation et de tests basés sur la réalisation d'éléments et de manœuvres standards spécifiques, ainsi que les périodes de validité associées, à un système de formation et de qualification basé sur des objectifs de formation.

❖ L'ATQP, une fois entièrement développé et approuvé, permettra à l'exploitant de :

Modifier à la fois la structure et les périodes de validité des exigences de qualification pour les équipages de conduite et ainsi d'obtenir des avantages opérationnels spécifiques. De tels avantages, cependant, ne sont réalisables que si l'exploitant est en mesure de prouver que de telles modifications des exigences fondamentales entraînent une augmentation des normes de sécurité.

❖ V – 3 Comment atteindre les objectifs d'un ATQP :

L'opérateur devra développer un programme de formation axé sur les tâches et basé sur des objectifs. Pour développer le programme :

- l'opérateur doit effectuer une analyse des tâches pour fournir une justification de la structure et du contenu du programme, soutenu par un système de suivi/analyse des données qui comprend un programme FDM établi.
- L'ATQP incitera un opérateur à développer des méthodologies de formation innovantes qui profitent à la fois aux normes de formation et à l'efficacité de la formation.

❖ V – 4 Les éléments d'un ATQP : ^[12]

- **Documentation qui détaille la portée et les exigences du programme, y compris les éléments suivants :**
 - Le programme doit démontrer que l'exploitant est capable d'améliorer les normes de formation et de qualification des équipages de conduite à un niveau qui dépasse les normes prescrites.
 - Les besoins de formation de l'exploitant et les objectifs opérationnels et de formation établis.

Chapitre V : L'utilisation des Données de vol FDM en ATQP

- Une description du processus de conception et d'obtention de l'approbation des programmes de qualification des équipages de conduite de l'exploitant. Cela devrait inclure des objectifs opérationnels et de formation quantifiés identifiés par les programmes de surveillance interne de l'exploitant. Des sources externes peuvent également être utilisées.
- Une description de la façon dont le programme :
 - améliorer la sécurité ;
 - améliorer les normes de formation et de qualification des équipages de conduite ;
 - établir des objectifs de formation réalisables.
 - intégrer le CRM dans tous les aspects de la formation.
 - développer un processus de soutien et de rétroaction pour former un système de formation autocorrectif.
 - instituer un système d'évaluations progressives de toutes les formations pour permettre un suivi cohérent et uniforme de la formation suivie par les équipages de conduite.
- Le personnel qui effectue la formation et le contrôle de l'équipage de conduite dans l'ATQP d'un exploitant doit recevoir la formation supplémentaire suivante sur :
 - Principes et objectifs de l'ATQP ;
 - les connaissances/compétences/comportements tirés de l'analyse des tâches ;
 - des scénarios d'évaluation orientée ligne (LOE)/LOFT pour inclure des déclencheurs/marqueurs/ensembles d'événements/comportement observable .
 - normes de qualification.
 - l'harmonisation des normes d'évaluation.
 - marqueurs comportementaux et évaluation systémique de la CRM.
 - les ensembles d'événements et les connaissances/compétences et le comportement souhaités correspondants de l'équipage de conduite.
 - les processus que l'exploitant a mis en place pour valider les normes de formation et de qualification et les instructeurs participent au contrôle qualité de l'ATQP.
 - évaluation de la qualité orientée ligne (LOQE).

❖ **V – 5 TERMINOLOGIE :**

V – 5 /1 « L'évaluation orientée vers la ligne (LOE) »

est une méthodologie d'évaluation utilisée dans l'ATQP pour évaluer les performances des stagiaires et pour valider les compétences des stagiaires. Les LOE consistent en des scénarios de simulateur de vol élaborés par l'exploitant conformément à une méthodologie approuvée dans le cadre de l'ATQP. La LOE doit être réaliste et inclure des scénarios météorologiques appropriés et doit en outre se situer dans une fourchette acceptable de FR100 difficulté. La LOE devrait inclure l'utilisation d'ensembles d'événements validés pour fournir la base d'une évaluation basée sur les événements.

V – 5/2 « L'évaluation de la qualité orientée ligne (LOQE) »

Est l'un des outils utilisés pour aider à évaluer la performance globale d'une opération. Les LOQE consistent en des vols en ligne qui sont observés par le personnel de l'exploitant dûment qualifié pour fournir un retour d'information pour valider l'ATQP. La LOQE doit être conçue pour examiner les éléments de l'opération qui ne peuvent pas être surveillés par les programmes FDM ou Advanced FDM.

V – 5/3 La « formation basée sur les compétences »

- nécessite l'identification de connaissances et de compétences spécifiques. Les connaissances et compétences requises sont identifiées au sein d'un ATQP dans le cadre d'une analyse des tâches et sont utilisées pour fournir une formation ciblée.

V – 5/4 « Evaluation basée sur les événements »

est l'évaluation de l'équipage de conduite pour fournir l'assurance que les connaissances et les compétences requises ont été acquises. Ceci est réalisé dans une LOE. Le retour d'information à l'équipage de conduite fait partie intégrante de l'évaluation basée sur les événements.

V – 5/5 Dossier de sécurité :

- désigne un ensemble de preuves documentées qui fournit une justification démontrable et valable que l'ATQP est suffisamment sûr pour le type d'exploitation donné.

V – 5/6 EXPÉRIENCE DE L'OPÉRATEUR

L'expérience appropriée doit être d'au moins 2 ans d'exploitation continue.

V – 5/7 COMBINAISON DE CHÈQUES

a) L'évaluation orientée vers la ligne (LOE) peut être entreprise avec d'autres formations ATQP.

(b) Le contrôle en ligne peut être combiné avec une évaluation de la qualité orientée ligne (LOQE).

Chapitre V : L'utilisation des Données de vol FDM en ATQP

- Données de mise en œuvre de l'ATQP
- L'objectif de cette étude est d'examiner les leçons apprises au cours du processus de mise en œuvre de l'ATQP avec un opérateur européen majeur. L'étude ATQP est distincte de l'étude AQP utilisée dans ce rapport; le dernier étant dérivé des données d'un système de formation très mature tandis que le premier étant l'analyse des données axé sur la mesure de l'effet de la mise en œuvre du programme.

❖ V – 6 Contexte :

- **Les données ont été fournies par plusieurs opérateurs ATQP, avec, (dans certains cas) des données étendues et très sensibles informations. Comme on pouvait s'y attendre, la plupart des résultats importants proviennent de ces sources. L'ATQP la mise en œuvre chez un opérateur était un processus en quatre étapes, qui comprenait les éléments suivants :**
 - Une analyse des tâches définissant les tâches du pilote pendant les opérations
 - Une analyse des besoins de formation, identifiant les tâches à former
 - Développer les moyens de formation
 - Mettre en place le mécanisme de suivi des résultats de la formation
- **Plusieurs précautions ont été prises afin de minimiser les risques possibles pour la sécurité, notamment la mise en œuvre**
 - ATQP fait partie d'un système qui surveille les performances de sécurité dans les opérations normales, et par conséquent, l'efficacité de la remédiation par la formation. Une analyse « First-Look » a également été mise en œuvre ainsi qu'une analyse améliorée des données. Parallèlement à la mise en place d'ATQP, une nouvelle et un modèle de risque complet a été créé pour surveiller les effets sur la sécurité et la formation qui pourraient en résulter en raison du changement.
- **La structure de notation des performances du pilote a été repensée pour répondre aux objectifs suivants :**
 - Pour mesurer les performances du système
 - Refléter l'évaluation des compétences non techniques
 - Développer des scénarios réalistes d'évaluation orientée ligne (LOE)
 - Développer un nouveau programme de qualification et de formation des instructeurs
 - Développer un programme sophistiqué d'étalonnage des instructeurs
- **Un système de gestion des données et de reporting a également été développé pour :**

Chapitre V : L'utilisation des Données de vol FDM en ATQP

- Construire et mettre en œuvre un modèle d'évaluation des risques
- Analyser les données de plusieurs flux de données
- Suivi et tendance des incidents clés sur la base de l'expérience récente de LOSA

❖ V – 7 Le processus de mise en œuvre

- Décidez avant tout si ATQP convient à votre compagnie aérienne.
- Dans un premier temps, contactez votre inspecteur des opérations aériennes (FOI) qui vous a été assigné. Vous devrez effectuer une analyse des tâches de chaque aspect de l'opération, de l'enregistrement au départ. Grâce à cela, vous saurez où vos compétences existantes sont fortes et où elles pourraient nécessiter une attention constante ou améliorée. Vous devrez également établir un dossier de sécurité pour justifier et justifier la structure et le contenu du programme, étayé par des données recueillies à partir d'un système de surveillance des données de vol (FDM). Le FOI fournira des conseils, mais à un moment donné, un plan de mise en œuvre formel devra être proposé.
- Le FOI peut approuver des écarts importants par rapport aux exigences de formation traditionnelles et vous permettre d'employer des concepts de formation et de qualification innovants : cependant, vous devrez démontrer que les compétences du personnel navigant qui en résulteront seront égales ou supérieures à celles obtenues par le biais d'un programme traditionnel.
- L'ensemble du processus ATQP est susceptible de prendre plus de deux ans, de la première demande à la mise en œuvre. Ceci est motivé par le FDM requis et la saisie des dossiers de formation sur une période appropriée. La plupart des compagnies aériennes disposeront de données FDM couvrant de nombreuses années, mais peu d'opérateurs disposeront de données fiables sur les performances de formation. Les dossiers de formation papier sont notoirement mauvais pour extraire des données fiables et il est donc essentiel de déployer dès que possible la tenue de dossiers électroniques qui permette cette analyse. Tant que l'ATQP sera en place, un système de rétroaction du système de dossiers de formation sera également requis. Les compagnies aériennes disposant de plusieurs flottes pourraient décider d'introduire le système flotte par flotte.
- Comme pour toutes les économies d'échelle, il est vrai que plus la compagnie aérienne est grande, plus les avantages potentiels sont importants. ATQP est essentiellement un processus et un qui est

Chapitre V : L'utilisation des Données de vol FDM en ATQP

identique si vous avez un avion ou une centaine. Si vous pensez qu'ATQP vous aidera à gérer la sécurité, vous devez y réfléchir sérieusement.

Le processus de mise en œuvre a été suivi de près pour le risque sur 2 ans, comme suit :

- Surveillance des teneurs jugées inférieures à la norme de l'exploitant au cours de la période de deux ans processus de mise en œuvre
- Performance du système de formation sur 2 ans pour la capacité de l'équipage à gérer 32 catégories de formation événements
- Performance du système de formation sur 2 ans pour la capacité de l'équipage dans 8 domaines de compétence
- Tendances d'approche instable à partir des données d'exploitation
- Performances d'atterrissage dans les opérations à travers plusieurs variables par la FDA et un système de rapport pilote.
- Remises des gaz en exploitation par cause et altitude de déclenchement

❖ **V – 8 FDM pour soutenir la mise en œuvre d'ATQP :** ^[8]

L'exploitant est tenu de mener une étude des besoins de formation qui nécessite l'analyse de tâches spécifiques au type d'aéronef. Celles-ci sont ensuite validées par des données et permettent d'identifier une évaluation basée sur des événements et une fréquence de formation basée sur les compétences des événements de formation à établir. Les données FDM d'au moins 60 % de tous les vols concernés doivent être collectées.

Alors que de nombreux événements FDM traditionnels peuvent aider à alimenter cette analyse, des événements supplémentaires peuvent devoir être développés pour couvrir tous les domaines de risque identifiés. L'analyse nécessite également l'établissement de la gravité de ces événements de formation et ceux-ci, combinés aux taux d'événements FDM et aux taux de gravité, constituent la base de l'entrée FDM dans ATQP.

V – 8/1 Le but d'un programme FDM pour ATQP :

Est de permettre à l'opérateur de :

- fournir des données pour soutenir la mise en œuvre du programme et justifier toute modification apportée à l'ATQP.

Chapitre V : L'utilisation des Données de vol FDM en ATQP

- (B) établir des objectifs opérationnels et de formation sur la base d'une analyse de l'environnement opérationnel.
- (C) surveiller l'efficacité de la formation et de la qualification des équipages de conduite.

V – 8/2 Développer un programme de formation basé sur les compétences :

Le programme de surveillance et d'analyse des données devrait identifier les tâches pour lesquelles une formation de l'équipage est requise. Les éléments de formation doivent être hiérarchisés et peuvent par la suite faire partie d'une évaluation basée sur des événements d'évaluation orientée ligne (LOE) pour valider la formation dispensée.

V – 8/3 Le rôle de FDM dans ATQP :

Le FDM, ainsi que d'autres sources d'informations est utilisé tout au long de la vie d'un ATQP. Il fournit des données pour soutenir la mise en œuvre en établissant des objectifs opérationnels et de formation qui conduisent à des mesures de l'efficacité de la formation des équipages fournie. Cela peut ensuite être utilisé pour affiner et ajuster d'avantage le programme de formation.

V – 8/4 Maximiser l'utilisation de FDM dans l'environnement de formation :

- Dans le passé, la FDM mettait l'accent sur l'événement individuel ou de petits groupes d'événements plutôt que sur l'ensemble statistique approche qu'ATQP utilise. Une combinaison des approches statistiques et individuelles maximiserait les avantages de la formation disponibles pour l'opérateur proactif.

- En général, les événements n'ont pas été attribuables à des pilotes individuels, une vaste campagne d'éducation a donc dû être menée à travers le pilote la main d'œuvre. Cependant, un certain nombre d'exploitants ont été en mesure, avec des garanties non punitives complètes, d'offrir aux équipages un briefing ou une formation de rattrapage.

- Un exploitant, pendant de nombreuses années, a été en mesure de fournir aux pilotes un résumé de leurs propres vols et événements avant leurs visites régulières sur simulateur. Cela donne au pilote la possibilité de demander une formation de recyclage supplémentaire pour remédier à ses faiblesses.

- Un autre opérateur utilise également une technique statistique (distribution de Poisson) pour identifier les individus qui « ont plus que leur juste part d'événements » au cours d'une période de six mois. Après analyse des événements d'un individu, une évaluation est faite de toute action correctrice potentielle, soit Débriefing ou formation. Le membre d'équipage est contacté par le représentant syndical de l'équipage, qui a la

Chapitre V : L'utilisation des Données de vol FDM en ATQP

possibilité de décoder son code d'identité unique, pour un briefing. Notez que ces codes ne sont disponibles pour aucun gestionnaire de compagnie aérienne. Enfin, toutes les actions de formation sont enregistrées sur le dossier de suivi FDM plutôt que sur le dossier de formation de l'individu, préservant ainsi la confidentialité.

❖ **V – 9 L'utilisation des données FDM individualisés à AIR ALGERIE :**

AIR ALGERIE, est une des opérateurs qu'a choisi d'identifier les individus et leurs événements. Et ici quelque exemples d'analyse (événements par pilote pour chaque type d'avion) :

Chapitre V : L'utilisation des Données de vol FDM en ATQP

Table v- 1: évènements produits par un pilote de ATR72

pilote "A" de ATR72

Evénements	nbr
PACK CLOSED	172
Speed high turn	113
Speed low (50-3000)	67
Speed high (app 500)	57
Speed high (app 50)	55
Taxi with ENG off	55
low power final	46
Speed high(app 1000)	41
Speed high (landing)	38
Pitch rate high to	33
Spd high taxi	16
Spd high taxi OUT	13
Excess tail wind to	12
Pitch low final app.	10
autre(evnts<10)	87
somme	818

Chapitre V : L'utilisation des Données de vol FDM en ATQP

Table v-2: évènements produits par un pilote de B737NG

pilote "F" de B737NG

evenements	nbr
Speed high (low alt)	35
Speed high turn	22
Speed high (50-1000)	19
spd brk thrust on	18
Speed low (landing)	17
Pitch rate high to	16
LONG TOUCH DOWN	15
Reversers abusive	10
Pitch rate low to	7
Pre Windshear <2000	6
thrust high taxi	6
GPWS Terrain Caution	5
GPWS Terrain Warning	5
Speed low (app 50)	5
autre <4	40
somme	226

Chapitre V : L'utilisation des Données de vol FDM en ATQP

Table v- 3: évènements produits par un pilote d'A330

Pilote "K" A330

Évènements	nbr
Speed low (50-3000)	43
Speed high (low alt)	10
Bounced landing	17
Pitch rate low to	14
Speed high turn	10
Excess tail wind ldg	10
Pitch rate low to	10
Autre <10	50
Somme	164

Les tableaux cités au-dessus présentent une interprétation des résultats d'analyses des données de vol des différents pilotes sur différents appareils de la flotte d'AIR ALGERIE pour l'an 2019.

On remarque que chaque pilote a plusieurs dépassements dans les phases de vol ; mais il y'a des évènements qui se répètent beaucoup par rapport aux autres évènements.

- **Exemple :**

Le pilote de B737-NG fait un dépassement de vitesse 35 fois parmi 226 évènements.

❖ **V – 10 Conclusion :**

Plusieurs précautions ont été prises afin de minimiser les risques possibles pour la sécurité, notamment la mise en œuvre.

Chapitre V : L'utilisation des Données de vol FDM en ATQP

ATQP fait partie d'un système qui surveille les performances de sécurité dans les opérations normales, et par conséquent, l'efficacité de la remédiation par la formation. Un programme ATQP doit inclure Une analyse des données FDM qu'a également été mise en œuvre ainsi qu'une analyse améliorée des données.

CONCLUSION GENERALE

Si on devait choisir un slogan commun à toutes les compagnies aériennes ça serait sans aucun doute : La sécurité avant tout.

Les avions sont plus sûrs, c'est une certitude. Tous les acteurs du transport aérien veillent à ce que la sécurité soit assurée de bout en bout, de la conception des avions à leur pilotage, en passant par leur production et leur maintenance.

Malgré cette attention de tous les instants et les technologies les plus avancées dont bénéficie le transport aérien, cette sécurité n'est pas absolue.

Le risque zéro n'existe pas certes mais tout est fait pour s'en rapprocher.

Seule une politique « proactive » de prévention peut permettre de réduire le taux d'accident à l'avenir, d'où l'introduction du système d'analyse des données de vol (FDM) ainsi qu'une formation améliorée des PNT.

Les données numérique qui provient des enregistreurs de paramètres de vol (FDR) sont analysées au niveau d'une station d'analyse au sol (AGS), avec des programmes consacrés à la décomposition des paramètres enregistrés (FDAP) permettant à l'utilisateur de détecter les dépassements qui sont effectué pendant le vol ainsi de les éviter au future par des mesures corrective adéquates avant que ces événement se transforme à des catastrophes.

Ses données fournis par le FDM peut être utiliser pour améliorer la formation des PNT au sein de la compagnie AIR ALGERIE pour avoir un équipage professionnelle et réduire les erreurs humains et puis améliorer le niveau de sécurité.

Bibliographie :

- [1]: Site web «<https://airalgerie.dz/experience-voyage/notre-flotte/>»
- [2] : Doc « Système de management de la qualité : manuel d'organisation de la direction qualité et sécurité aérienne d'AR ALGERIE», 09/2018
- [3] : Doc «manuel d'organisation de la direction des opérations aériennes d'AIR ALGERIE»,05/02/2020
- [4] : Doc « Rapport sur la sécurité aérienne 2014 »
- [5]: Doc «EAFDM – Good practice on the oversight of FDM programmes»/ 1^{ère} Version, 01/2015, publié le 04/ 2017
- [6] : Doc OACI 9859 « Manuel de gestion de la sécurité MGS »/2^{ème}édition, 2009
- [7]: Doc « Flight Data Analysis Programme »
- [8] : Doc CAP 739 « Flight Data Monitoring»/autorité de l'aviation civile, 2003
- [9] : Doc « système management de la qualité procédure analyse des vols d'AIR ALGERIE »/3^{ème} édition, 09/2019
- [10] : Doc «MANEX D d'AIR ALGERIE»/ 3^{ème} édition ,11/2020
- [11]: Doc «Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Part-Oro», 25 October 2012
- [12]: Doc « Data Report for Evidence-Based Training »/1^{ère} edition, 08/2014

rapport confidentiel

2. Comment avez-vous personnellement vécu l'événement ? Comment l'équipage fonctionnait-il ?

.....
.....
.....
.....
.....

3. La documentation, les procédures, les check-lists vous ont-elles apporté une aide efficace ?

.....
.....
.....
.....

4. Votre formation (technique ou non technique - CRM-) vous a-t-elle aidé ? Comment ?

.....
.....
.....
.....

5. Que ferez-vous différemment, à l'avenir, dans une situation similaire ?
Que pouvez-vous proposer pour éviter le renouvellement d'un tel événement à la Compagnie ?

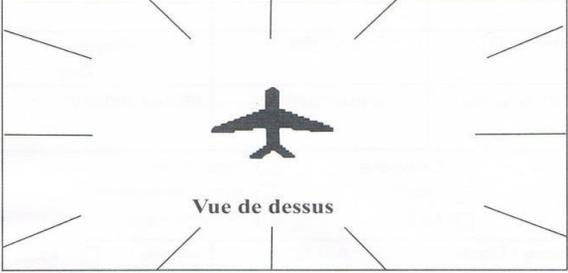
.....
.....
.....
.....

Veuillez SVP faire parvenir le plus tôt possible ce formulaire rempli au Flight Safety Bureau afin que tout danger soit corrigé avant de causer un accident. Merci de votre contribution à la sécurité!

Utilisation de l'imprimé :

Mettre le formulaire une fois renseigné dans la boîte lettre Flight Safety au niveau de la PVD
Vous pouvez également le faire parvenir sous enveloppe à l'adresse du département de sécurité des vols de la compagnie

Figure 2: ANNEXE 1verso d'un rapport confidentiel

Rencontre d'oiseaux Espèce des oiseaux : Taille : <input type="checkbox"/> petite <input type="checkbox"/> moyenne <input type="checkbox"/> grande Nombre d'oiseaux aperçus : <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 à 10 <input type="checkbox"/> plus de 10 Nombre d'oiseaux touchés : <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 à 10 <input type="checkbox"/> plus de 10 <input type="checkbox"/> Feux allumés Types : <input type="checkbox"/> Pilote averti de la présence d'oiseaux	
Circulation aérienne Airprox déposé : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Indiquez la trajectoire de l'autre aéronef par rapport au vôtre ; horizontalement sur le plan de gauche et verticalement sur celui de droite en prenant comme hypothèse que vous trouvez au centre de chaque diagramme . Précisez la distance lors du premier contact visuel NM et la distance minimale de passage NM	
 <p>Vue de dessus</p>	 <p>Vue de l'arrière</p>
Alerte TCAS : <input type="checkbox"/> TA <input type="checkbox"/> RA Message RA : RA suivi : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Vitesse verticale : Ft/min Actions entreprises après le message : Le RA était justifié : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> Feux allumés Types : Manoeuvres d'évitement : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Indicatif d'appel : Fréquence : Signal à l'ATC (organisme) : Instruction / infos ATC : Cap : ° FL / Altitude autorisée
Turbulence Cap : ° Dépassement VMO ou MNO : <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non Variation d'altitude : Ft Actions entreprises : Déception / Remarque :	
Turbulence MTO Air clair : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Turbulence prévue : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Annonce reçue : <input type="checkbox"/> PN <input type="checkbox"/> PAX Durée du phénomène : FL (début) : FL (fin) : Turbulence : <input type="checkbox"/> ponctuelle <input type="checkbox"/> intermittente <input type="checkbox"/> continue	Turbulence de sillage Avion précédent (type) : Buffeting <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Stick shaker : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non En virage : <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> gauche <input type="checkbox"/> droite Turbulence en approche : Position par rapport au plan nominal : <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> gauche <input type="checkbox"/> droite Position sur l'axe de percée : <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> gauche <input type="checkbox"/> droite
Givrage Cap : ° Durée du phénomène : FL (début) : FL (fin) : Actions entreprises : Remarque (type de givre, genre des nuages (convectifs, stratiformes) :	Foudroiement Description (visuelle, auditive, odeur ...) : Dégâts causés par le foudroiement :
Décrire dans le contexte de cet événement quelles ont été les circonstances du FACTEUR HUMAIN : →	
COMMENTAIRES OSV : →	

Doc SMS

Figure 4: ANNEXE 2 verso d'air safety report

