

La République Algérienne démocratique et populaire

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Université Saad Dahlab Blida1

Institut d'aéronautique et des études spatiales

Département de navigation aérienne

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de

Master en Aéronautique

Option : opérations aériennes/ exploitation de l'aéronautique

Thème

Gestion des crises et des incidents dans le contrôle aérien

Présenté par :

Djeddi Maroua

Gherous Dyhia

Encadré par :

Encadreur : Mansar Lotfi

Promoteur : Lagha Mohand

Année Universitaire 2023-2024

REMERCIEMENTS

Tout d'abord Louange à **DIEU** notre créateur de nous avoir donné la force, la volonté et le courage afin d'accomplir ce modeste travail.

On tient à remercier vivement notre encadreur Mr **Mensar Lotfi** de nous avoir fourni une aide précieuse tant pour l'intérêt qu'il a apporté à notre travail que pour sa grande disponibilité durant la période de notre projet et pour ses nombreux conseils utiles au bon déroulement de travail.

Notre gratitude va également à notre promoteur Mr **Lagha Mohand** de nous avoir honoré de nous encadrer, on tient à le remercier vivement pour tout le soutien, l'aide et l'orientation qu'il nous a apportés.

On tient à remercier également l'ensemble des enseignants de l'**Institut d'Aéronautique** ainsi que tout le personnel de l'**ENNA** au niveau de la tour de contrôle de l'aéroport d'Alger pour leur accueil chaleureux durant notre période de stage.

On tient à témoigner notre gratitude à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Enfin, on remercie les membres de jury qui nous ont fait l'honneur de siéger, espérant qu'ils trouvent l'expression de nos profonds respects et notre sincère gratitude.

Di tazwara, byiy ad snemmrey sidi **REBBI**

Imi iyi-d-yefka tazmert d tebyest akken ad siwdey yer leqdic -agi

Tikli werğin telli d tin isehlen maca s rreħma n sidi Rēbbi aqli assa ad megrey
lfakya n lmejhud-iw,

D tin ar budey i win umi ttawiy isem-is s zzux, win i hemley i ttqadarey atas **Baba**
ezizen.

I tin s wazal-is yellan d asirem-iw, d tafat fell-i deg yiđan, i yi-d-yefkan afus n tallelt
deg tikli-w, i **Yemma** taēzizt.

I wid iyi-d-yefkan tudert d usirem, wid iyef tkkely iyi-d yefkan tabyest d ufus n
tallelt seg uyerbaz amenzu almi d tasedawit, i **Baba** ezizen d **Yemma** taēzizt.

Ayen i d nniy fellawen drus saramey awen tazmert d tteyzi leēmer.

Ad budey leqdic -agui daēen i wayetma d yestma i hemley atas:

Mohand

Samira d wergaz-is Belaid

Radia

Moussa d Temeṭṭut-is Lynda

I snat n tzeğğigin timecṭaḥ, yelli-s n weltma Siryne d yelli-s n gma Mayline.

I tecrikt-iw di leqdic-agi Maroua.

I temeddukal-iw merra i d-mlaley deg tikli-w yal yiwet s yisem- is, d wid akk
hemmley d wid iyi-ḥemlen.

Tanemmirt.

Dyhia

بسم الله الرحمن الرحيم

{وان ليس للإنسان الا ما سعى}

ما سعى لله ساع الا بلغ

{واخر دعواهم ان الحمد لله رب العالمين}

لم تكن الرحلة قصيرة ولا ينبغي لها ان تكون لم يكن الحلم قريبا، لا الطريق كان محفوفًا بالتسهيلات لكنني فعلتها فالحمد لله الذي يسر البدايات وبلغنا النهايات.

اهدي ثمرة جهدي الى من احمل اسمه بكل فخر الذي ساندني وعلمني ان الحياة صراع وسلاحها العلم، الذي علمني الصبر والاستمرار رغم الصعاب، الذي لطالما حفنتني دعوته **ابي الغالي**.

الى الغالية التي كانت أملي الى القلب الحنون والشمعة التي كانت ومازالت نورا لي في الليالي المظلمة، التي ساندتني طول مسيرتي وهونت على الطريق **امي الغالية**.

الى من علموني ان ارتقي سلم الحياة بحكمة وصبر، الى من وهبوني الحياة والامل الى من وهبوني نعمة وجودهم في حياتي، برا واحسانا لهما **ابي العزيز وامي الغالية**.

الى من هم قطعة من القلب والروح، الى من كانوا القدوة وخير السند، وإلى من لهم الفضل الكبير في تشجيعي وتحفيزي ومن منهم تعلمت المثابرة والاجتهاد ومن بهم أكبر وعليهم أعتد، وإلى من عرفت معهم معنى الحياة وفي حبهم قال تعالى "**سنشدك عضدك بأخيك**".

إلى رفيق درب، وصديق الأيام جميعًا بطلوها ومرّها، الى من كان السند والداعم، شكرا على ثققتك ودفعي نحو الأفضل لتحقيق حلمنا، الى من مدّ يديه في أوقات الضعف، غير راضي بالفشل الى **خطيبي وزوجي**.

الى أصدقاء الطرق جميعا، الى لأولئك المطلعين على عثرائنا صديقة الدراسة **ديهية**

إلى الطفولة التي ملأت عالمي، إلى الأيدي الصّغيرة التي تطرق بابي زائرة؛ لتدخل الأنس والحياة إلى أيامي **أولاد اخوتي**.

RESUME

La gestion des **crises**, des **accidents** et des **incidents** dans le contrôle aérien est primordiale pour assurer la **sécurité** et l'efficacité des vols. Le présent mémoire aborde plusieurs aspects clés de cette gestion, notamment la sécurité, la perception des incidents, et les mécanismes de réponse à la crise et aux situations d'**urgence**. Comme il propose des recommandations de sécurité à partir des cas d'études réels dont on tire des leçons à travers les **enquêtes** effectuées pour garantir un système de contrôle aérien sûr et efficace et une amélioration continue.

Mots clés : accident, crise, enquête, incident, sécurité, urgence.

ABSTRACT

Crisis and **incident** management in air traffic control is essential to ensuring the safety and efficiency of flights. This report addresses several key aspects of this management, including **security**, incident awareness, and crisis and **emergency** response mechanisms. It provides safety recommendations based on real accident studies and lessons learned through **investigations** to ensure a safe and effective air traffic control system and continuous improvement.

Keywords: accident, crisis, investigation, incident, security, emergency.

ملخص

تعد إدارة الأزمات والحوادث في مجال مراقبة الحركة الجوية أمراً ضرورياً لضمان سلامة وكفاءة الرحلات الجوية. حيث يتناول هذا التقرير عدة جوانب رئيسية لهذه الإدارة، بما في ذلك الأمن، وإدراك الحوادث، وآليات الاستجابة للأزمات والطوارئ. حيث يقدم توصيات تتعلق بالسلامة بناءً على دراسات حوادث حقيقية واستخلاص الدروس منها من خلال التحقيقات التي يتم إجراؤها لضمان نظام أمن وفعال لمراقبة الحركة الجوية والتحسين المستمر.

كلمات المفاتيح: حادث، أزمة، تحقيق، حادث، أمن، طوارئ.

AGZUL :

Aɗfar n tezyenwin, isehwa d tedianin deg uɗfar n usikel n yigenni d ayen yesɛan azal i uɗman n tyellist d tyara n yisafagen. Taybalut-a tettmeslay-d yef waɗas n yiɗricen igejdanen n tedbelt-a, gar-asen tayellist, aɗezzeb mgal tedianin, d ttawilat n tgermant deg tezyent d tyawsiwin n tyellist. Akken ay d-yettakf issumar n tyellist ay d-yellan s Isas n tezrawin n tyawsiwin n tidet aydeg d-ttwalemment temsirin s tsestanin ay d-yellan akken ad d-yili uɗman n unagraw n uɗfar n umesni n tmes ay yesɛan tayellist yerna d win ay d-yettwasbedden s tyawla d usselhu n tyawsiwin s tyawla.

Awal agejdan : asehwu, tazyent, tasestant, tadyant, tayellist.

TABLES DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	VII
DEDICACE.....	VII
اهداء.....	VII
RESUME.....	VII
ABSTRACT.....	VII
ملخص.....	VII
AGZUL.....	VII
DEFINITIONS.....	VII
LISTE DES ABRVIATIONS.....	VII
LISTE DES FIGURES.....	VII
LISTE DES TABLEAUX.....	VII
INTRODUCTION GENERALE.....	1
chapitre I Etude statistique :.....	4
introduction.....	4
I.1 Statistiques mondiales sur les accidents aériens mortels et les incidents graves avant et après le COVID-19 :.....	4
Avant la pandémie :.....	4
I.1.2 Après la pandémie :.....	5
I.2 Statistiques nationales sur les accidents aériens mortels et les incidents graves avant le COVID-19 :.....	6
Conclusion.....	8
chapitre II Gestion des crises, incidents et accidents.....	9
Introduction :.....	9
II.1 La culture de la sécurité :.....	9
II.1.1 Niveaux de maturité de la culture de la sécurité :.....	10
II.1.2 La perception de la culture de sécurité dans les compagnies aériennes est influencée par SGS :.....	11
II.1.3 Les trois cultures :.....	12
II.1.4 Eléments clés pour instaurer une culture de sécurité :.....	13
II.2 Procédures d'investigation des incidents et des accidents :.....	14

II.2.1	Cadre réglementaire des enquêtes sur les incidents et les accidents :	15
II.2.2	Notification de l'accident :	16
II.2.3	La mission des enquêteurs :	16
II.2.4	Déroulement de l'enquête technique :	17
II.2.5	Le rôle de l'ENNA dans les enquêtes de sécurité :	18
II.2.6	Compte rendu d'incident de circulation aérienne :	19
II.2.7	Structures chargées des enquêtes :	20
II.2.8	Rapports de l'enquête :	21
II.2.9	Commission Technique Professionnelle :	21
II.3	Structure de commandement et de coordination en cas de crise :	23
II.3.1	Commandement central :	23
II.3.2	Postes de commandement :	23
II.3.3	Coordination interservices :	24
II.3.4	Rôle des autorités locales :	24
II.3.5	Soutien externe :	24
II.3.6	La chronologie typique des étapes de gestion de crise :	25
II.3.7	Le séquençage chronologique de la gestion de crise :	26
II.4	Cellule de crise :	27
II.4.1	Définition :	27
II.4.2	Composition de la cellule de crise :	27
II.4.3	Importance de la cellule de crise :	29
II.4.4	Les postes clés dans la cellule de crise :	29
II.4.5	Rôles et responsabilités des différents acteurs impliqués dans la gestion de crise :	31
II.5	La communication efficace en situation de crise :	33
II.5.1	Rapidité et Transparence :	33
II.5.2	Plan de Communication de Crise :	33
II.5.3	Choix des Canaux de Communication :	33
II.5.4	Gestion des Rumeurs et des Informations Erronées :	34
II.5.5	Communication Post-Crise :	34
II.5.6	Empathie et Compréhension :	34
II.5.7	La prise de décision rapide et efficace en cas de crise :	34
II.5.8	Importance de la Rapidité :	34

II.5.9	Évaluation des Risques :	35
II.5.10	Mise en Place d'une Astreinte :	35
II.5.11	Formation et Préparation :	35
II.5.12	Objectifs Clairs :	35
II.5.13	Flexibilité et Adaptabilité :	35
II.5.14	Communication Efficace :	36
II.6	Plan d'urgence automatisé et intelligent des incidents, accidents ou crises :	36
II.6.1	Détection et alerte précoce :	36
II.6.2	Activation des protocoles d'urgence :	36
II.6.3	Coordination des opérations :	37
II.6.4	Assistance aux victimes et communication :	37
II.6.5	Formation et simulation :	37
II.6.6	Evaluation et amélioration continue :	38
II.6.7	Résilience du système :	38
II.6.8	Avantages d'un système de contrôle aérien automatisé :	38
II.7	Gestion des médias et de la communication publique :	39
II.7.1	Les bonnes pratiques en communication de crise aérienne :	39
II.7.2	Facteurs influençant l'intérêt médiatique pour un accident :	40
II.7.3	Principaux défis de la communication de crise pour les compagnies aériennes après un accident :	40
II.7.4	Importance de la crédibilité des médias dans la gestion d'une crise aérienne :	41
II.8	Retour d'expérience :	42
II.8.1	Sortie de crise et retour d'expérience :	44
II.8.2	Objectifs de retour d'expérience :	45
II.8.3	Méthodologie :	45
II.8.4	Outils de partage de l'information utilisés dans le retour d'expérience : 45	
	conclusion.....	46
	chapitre III Coopération internationale.....	48
	Introduction :	48
III.1	Coopération internationale :	48
III.1.1	Principaux organismes de la coopération aérienne :	49

III.1.2	Le service SAR :.....	49
III.1.3	En l'Algérie :.....	50
III.1.4	Le Plan ORSEC :.....	56
III.2	Exemple : vol MH370	58
III.2.1	Synopsis :.....	58
III.2.2	Théories sur la disparation du vol MH370 :.....	59
III.2.3	Coopération :.....	59
	conclusion.....	59
	chapitre IV Les cas d'études	61
	Introduction :.....	61
IV.1	L'incident :.....	61
IV.1.1	Synopsis :.....	61
IV.1.2	Renseignements de base :.....	62
IV.1.3	Scénario :.....	62
IV.1.4	Enquête :.....	64
IV.1.5	Analyse des faits :.....	64
IV.1.6	Les causes probables : le pourquoi de la chose ?	64
IV.1.7	Recommandations de sécurité :.....	65
IV.2	Accident AH5017	65
IV.2.1	Synopsis :.....	65
IV.2.2	Eléments d'enquêtes :.....	66
IV.2.3	Scénario :.....	66
IV.2.4	Investigation :.....	68
IV.2.5	Les causes probables : le pourquoi de la chose	70
IV.2.6	Recommandations :.....	70
IV.3	La crise : la prise d'otages du vol d'Air France 8969 en 1994 :.....	70
IV.3.1	Synopsis :.....	70
IV.3.2	Scénario :.....	71
IV.3.3	La gestion des médias :.....	75
	conclusion.....	74
	CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS	75
	BIBLIOGRAPHIE	78

DEFINITIONS :

Accident : Événement lié à l'utilisation d'un aéronef, qui, dans le cas d'un aéronef avec pilote, se produit entre le moment où une personne monte à bord avec l'intention d'effectuer un vol et le moment où toutes les personnes qui sont montées dans cette intention sont descendues. Ou, dans le cas d'un aéronef sans pilote, qui se produit entre le moment où l'aéronef est prêt à manœuvrer en vue du vol et le moment où il s'immobilise à la fin du vol et où le système de propulsion principal est arrêté. [1]

Aérodrome : Terre réservée aux avions pour leur décollage ou leur atterrissage et équipée de l'infrastructure nécessaire à leur préparation à leurs missions (pistes d'envol et d'atterrissage, tour de contrôle, aires de stationnement, ateliers de réparations et de vérifications, etc.).

Aéronef : Tout appareil capable de s'élever ou de circuler dans les airs, grâce à des réactions de l'air sur la surface de terre.

AIRPROX : Toute rupture de séparation entre les aéronefs évoluant dans la FIR d'Alger (Verticale ou bien Horizontale) est considéré comme un incident ATS (AIR-PROX). Les règles de séparation sont définies sur l'AIP Algérien.

Assiette : angle entre l'axe de l'avion et le plan horizontal.

Crise : La crise est définie comme un évènement non souhaité, aléatoire et imprévu qui menace la sécurité et la fluidité de trafic aérien, peut provenir de divers facteurs tels que :

- Accident avion
- Prise d'otage
- Piraterie aérienne (détournement)
- Catastrophes naturelles
- Dégradation des conditions d'exploitation
- Crise sanitaire (épidémie mondiale)
- Alerte à la bombe

Enquête : activités menées en vue de prévenir les accidents, qui comprennent la collecte et l'analyse de renseignements, l'exposé des conclusions, la détermination des causes et/ou des facteurs contributifs et, s'il y a lieu, l'établissement de recommandations de sécurité.

EPR : instrument qui mesure la quantité de poussée produite par un moteur à réaction.

Incident : L'incident autre qu'un accident, lié à l'utilisation d'un aéronef suite à de multiples erreurs. Montre que la sécurité a été compromise, tôt ou tard amenant à un accident fatal. Les incidents peuvent être [1].

- Erreur de maintenance
- Erreur de contrôle
- Défaillance d'un équipement
- Des interférences avec d'autres aéronefs.

Incident grave : Incident dont les circonstances indiquent qu'il y a eu une forte probabilité d'accident, qui est lié à l'utilisation d'un aéronef et qui, dans le cas d'un aéronef avec pilote. Se produit entre le moment où une personne monte à bord avec l'intention d'effectuer le vol et le moment où toutes les personnes qui sont montées dans cette intention sont descendues. Ou qui, dans le cas d'un aéronef sans pilote, se produit entre le moment où l'aéronef est prêt à manœuvrer en vue du vol et le moment où il s'immobilise à la fin du vol et où le système de propulsion principal est arrêté.

Incidence : angle entre le vecteur vitesse et l'axe de l'avion.

Pente : angle entre le vecteur vitesse et le plan horizontal.

Phase critique : terme générique qui désigne, selon le cas, la phase d'incertitude, la phase d'alerte ou la phase de détresse.

Phase d'alerte : situation dans laquelle on peut craindre pour la sécurité d'un aéronef et de ses occupants.

Phase de détresse : situation dans laquelle il y a tout lieu de penser qu'un aéronef et ses occupants sont menacés d'un danger grave et imminent et qu'ils ont besoin d'un secours immédiat.

Phase d'incertitude : situation dans laquelle il y a lieu de douter de la sécurité d'un aéronef et de ses occupants.

SGS : Assiste les entreprises dans la compréhension des dangers pour la sécurité avant qu'ils ne se détériorent. C'est un système de gestion établi qui soutient le processus de prise de décision en matière de sécurité afin de repérer et de gérer ces risques. Le SGS représente aussi une approche concrète en matière de sécurité. [2]

Urgence dans le contrôle aérien : une situation qui touche la sécurité des vols pouvant inclure des événements tels que : incidents de navigation, situation de crise et problème dans l'appareil pendant le vol.

LISTE DES ABREVIATIONS

AD :	A érodrome.
AF :	A ir F RANCE
ADS-B :	A utomatic D ependent S urveillance- B roadcast.
AESA :	A gence E uropéenne de la S écurité A érienne.
A-SMGCS:	A dvanced S urface M ovement G uidance and C ontrol S ystem.
ATC :	A ir T raffic C ontrol.
ATS :	A ir T raffic S ervices
BEA :	B ureau d'Enquête A ccident.
°C :	Degré C elsius.
CA :	C irculation A érienne.
CCR :	C entre de C ontrôle R égional.
CIC :	C ellule I nterministérielle de C rise.
CHE :	la zone de Cherchell.
CTL :	C ontrol.
CTP :	C ommission t echnique p rofessionnelle.
CVR :	C ockpit V oice R ecord.
DAAG :	code OACI de l'aéroport d'Alger "Houari Boumediene".
DACM :	D irection de l' A viation C ivile et de M étéorologie.
E-GPWS:	E nhanced G round P roximity W arning S ystem.
ENNA :	E tablishement N ational de la N avigation A érienne.
EPR:	E ngine P ressure R atio.
FDR:	F light D ata R ecord.
FIR :	F light I nformation R egion.
FIS :	F ront I slamique du S alut.
FL :	F light L evel.
Ft :	unité de mesure feet (pied).
GIA :	G roupe I slamique A rmé.
GIGN :	G roupe d' I ntervention de la G endarmerie N ationale (Française).
Hpa :	unité de mesure (la pression atmosphérique).

IA :	I ntelligence A rtificielle
IATA :	I nternational A ir T ransport A ssociation.
INS :	I nertial N avigation S ystem.
Km :	unité de mesure (distance).
Kt :	unité de mesure (nœuds).
LFPG :	code OACI de l'aéroport de Paris.
LUT :	local U ser T erminal.
MCC :	M ission C ontrol C enter.
MHz :	unité de mesure. (La fréquence)
N1 :	la vitesse de rotation de l'ensemble de basse pression du moteur.
OACI :	O rganisation de l' A viation C ivile I nternationale
OMDB :	code OACI de l'aéroport de Dubaï.
OMI :	O rganisation M aritime I nternationale.
ONG :	O rganisation N on G ouvernementale.
ORSEC :	O rganisation de la R éponse d e S écurité C ivile.
OTAN :	O rganisation du T raité l' A tlantique N ord.
PNT :	P ersonnel N avigant T echnique.
QNH :	unité de mesure (pression barométrique).
RCC:	R escue C oordination C entre.
SAR:	S earch A nd R escue.
SGS :	S ystème de G estion de la S écurité.
SMDSM :	S ystème M ondial de D étresse et de S écurité en M er.
T° :	température.
TCAS :	T raffic C ollision and A voidance S ystem.
UTC :	C oordinated U niversel T ime.

LISTE DES FIGURES

Figure I-1 graphe de la variation d'anomalie d'exploitation 2012/2013 au niveau de l'ENNA d'Alger (département de la CA)	6
Figure I-2 un graphe de la variation d'anomalie d'exploitation 2013 au niveau de l'ENNA d'Alger (département de la CA)	7
Figure II-1 la culture de la sécurité	10
Figure II-2 les trois cultures de la sécurité	12
Figure II-4 l'enquête et l'analyse de différents évènements	23
Figure II-5 les phases du modèle de séquençage	27
Figure II-6 l'organisation des cellules de crise	29
Figure II-7 le retour d'expérience	43
Figure IV-1 le déclenchement de phase d'urgence.....	53
Figure IV-2 la détermination de la zone que l'aéronef a pu parcourir.....	55
Figure IV-3 la phase de recherche	56
Figure IV-4 le plan ORSEC	57
Figure III-1 EPR	67
Figure III-2 le cas normal de l'EPR.....	67
Figure III-3 Le cas d'accident	69
Figure III-4 l'Airbus 300 du vol AF 8969 pris en otage par le GIA	75

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I-1 le taux d'accidents mondiaux avant COVID-19.....	4
Tableau I-2 le taux des incidents après COVID-19.....	5
Tableau IV-1 les délais du déclenchement des phases d'urgence dans un espace aérien sous couverture radar.	53
Tableau IV-2 les délais du déclenchement des phases d'urgence dans un espace aérien sous couverture VHF.	53
Tableau IV-3 les délais du déclenchement de phase d'urgence dans un espace aérien non contrôlé.	53

Introduction générale

La gestion des crises, accidents et des incidents est essentielle pour garantir la sécurité des vols et la fluidité du trafic aérien. Au sein d'un domaine aussi dynamique et complexe que l'aviation, il est possible que des événements imprévus se produisent à tout moment, ce qui requiert une réponse rapide et performante. Il est essentiel que les compagnies aériennes et les autorités de contrôle soient prêtes à gérer différentes situations, allant des incidents mineurs aux crises majeures, afin de réduire les risques pour les passagers et le personnel, tout en garantissant le bon déroulement des opérations aériennes.

Dans le domaine du contrôle aérien, trois catégories d'événements requièrent une gestion particulière sont les événements mineurs qui perturbent le bon déroulement des opérations sans compromettre la sécurité des vols sont appelés incidents, Les situations d'urgence celles qui exigent une intervention immédiate afin d'éviter un accident ou une catastrophe et les crises sont des événements importants qui ont un impact considérable sur les opérations et exigent une mobilisation considérable des moyens.

Problématique :

La gestion des incidents et des crises dans le domaine du contrôle aérien est une question cruciale, en raison de la complexité et de la sensibilité des opérations aériennes. Cette problématique implique plusieurs dimensions, allant de la préparation à la réponse, en passant par l'amélioration continue des processus.

L'objectif de ce travail :

- ❖ Définir l'importance de la gestion des incidents et crises dans le contrôle aérien ;
- ❖ Proposer des recommandations de sécurité à partir des cas d'études pour assurer la fluidité de trafic aérien et garantir la sécurité ;
- ❖ Définir l'importance de la coopération internationale en cas d'une crise mondiale.

Notre mémoire sera composé de quatre chapitres présentés comme suit :

Le premier chapitre présente une étude statistique mondiale et nationale des accidents avant et après COVID-19.

Le deuxième chapitre étudie en détail la gestion des crises, accidents et incidents et les méthodes adoptées pour contrôler et bien gérer.

Le troisième chapitre consiste à étudier trois cas : d'incidents, d'accidents et de crises pour prévenir de futurs accidents en proposant des recommandations de sécurité.

Le quatrième et le dernier chapitre étudie l'importance de la coopération internationale et le rôle de service SAR, ainsi que le partage d'informations et des efforts en cas d'une crise mondiale.

Enfin, dans notre conclusion générale, nous synthétiserons les principaux résultats obtenus et nous soulignerons l'importance de la gestion des crises et des incidents dans le domaine de l'aéronautique.

chapitre I Etude statistique :

Introduction :

L'étude statistique des incidents aériens, tant au niveau mondial que national, est cruciale pour comprendre et améliorer la sécurité aérienne. Les statistiques sur les accidents aériens sont souvent basées sur les recommandations de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), qui encourage les États à mener des enquêtes approfondies sur les incidents pour identifier les causes et améliorer la sécurité.

I.1 Statistiques mondiales sur les accidents aériens mortels et les incidents graves avant et après le COVID-19 :

Avant la pandémie :

I.1.1.1 Tableau représentant les taux d'accidents mortels et d'incidents graves avant la pandémie :

Tableau I-1 le taux d'accidents mondiaux avant COVID-19

Année	1993 -2004	2004-2013	2014-2018	2018-2019
Taux annuels d'accidents mortels	Baisse	Stagnation	Baisse	Augmentation

De 1993 à 2004, les taux annuels d'accidents mortels et de décès de passagers en services aériens réguliers mondiaux (pour les avions de plus de 2,25 tonnes) s'étaient améliorés de façon continue.

De 2004 à 2013, ces taux ont stagné pendant une dizaine d'années.

Depuis 2014, les ratios semblaient à nouveau orientés à la baisse, avant d'être contrariés en 2018.

Ce qui fait une amélioration continue suivie d'une stagnation.

I.1.2 Après la pandémie :

I.1.2.1 Tableau représentant les taux d'incidents graves et d'accidents mortels après la pandémie :

Tableau I-2 le taux des incidents après COVID-19

Année	2022-2024
Taux annuels des incidents graves	Augmentation

Avec la reprise du trafic aérien en 2022 et 2023, les statistiques montrent une tendance inquiétante : une augmentation des incidents aériens dans certaines régions. Bien que le nombre d'accidents d'avion ait diminué (de quatre en 2022 à deux en 2023), le nombre d'incidents graves a augmenté. Cette situation soulève des questions sur la sécurité et la préparation des compagnies aériennes face à une reprise rapide. [3]

En résumé, après une période d'amélioration continue suivie d'une stagnation des taux d'incidents graves avant la pandémie, le transport aérien a connu une reprise fulgurante, retrouvant et dépassant même les niveaux d'avant crise en seulement 4 ans. Cependant, cette reprise s'accompagne d'une hausse préoccupante du nombre d'incidents graves, avec 157 passagers tués en 2022 malgré un taux inférieur à la moyenne des 10 dernières années.

I.2 Statistiques nationales sur les accidents aériens mortels et les incidents graves avant le COVID-19 :

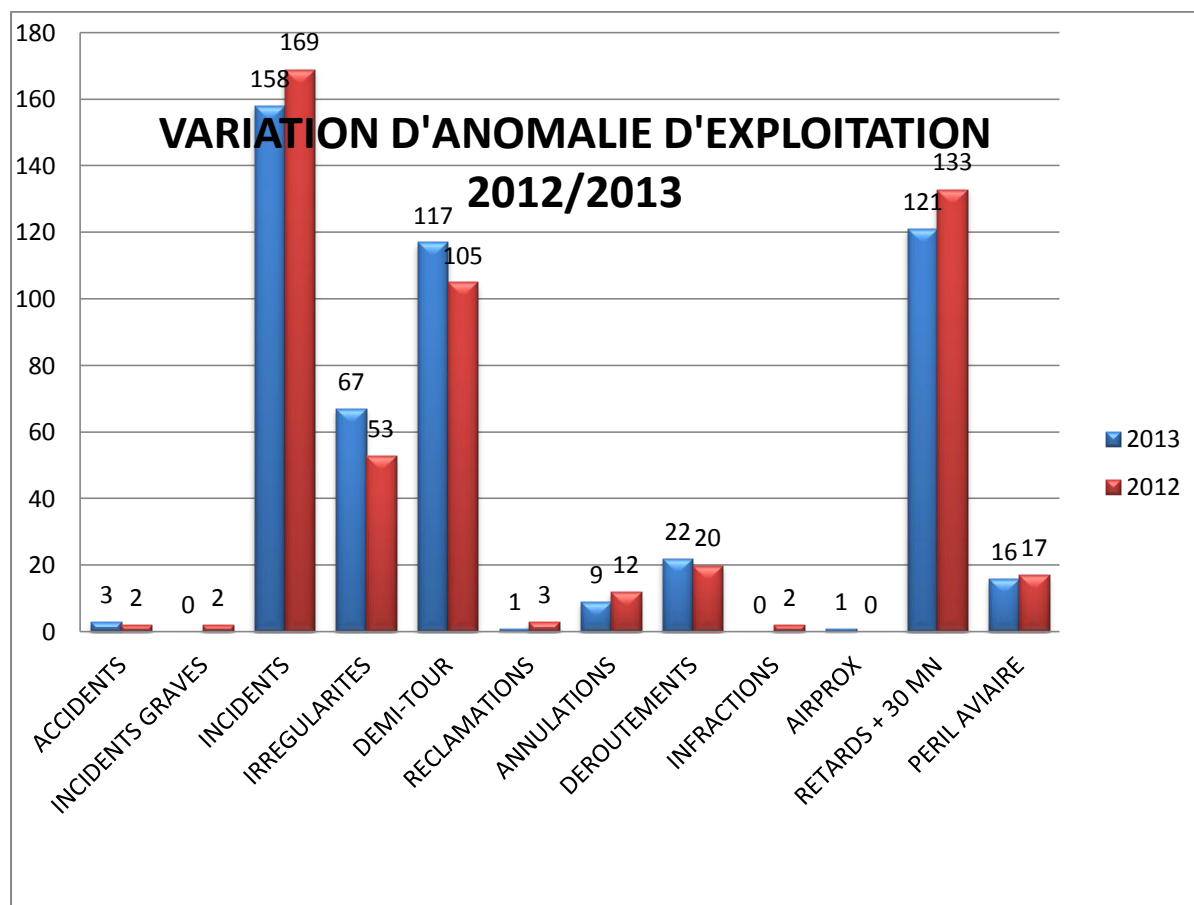


Figure I-1 graphe de la variation d'anomalie d'exploitation 2012/2013 au niveau de l'ENNA d'Alger (département de la CA).

Le graphe ci-dessus représente la variation des nombres d'anomalies d'exploitation en fonction de leurs natures des deux années 2012 et 2013

Les statistiques ont enregistré un nombre de 169 et 158 incidents en 2012 et 2013 respectivement.

Les nombres des demi-tours est de l'ordre de 105 en 2012 et 117 en 2013.

Le nombre des AIRPROX est négligeable pour les deux années.

Concernant le péril aviaire les nombres sont 17 en 2012 et 16 en 2013.

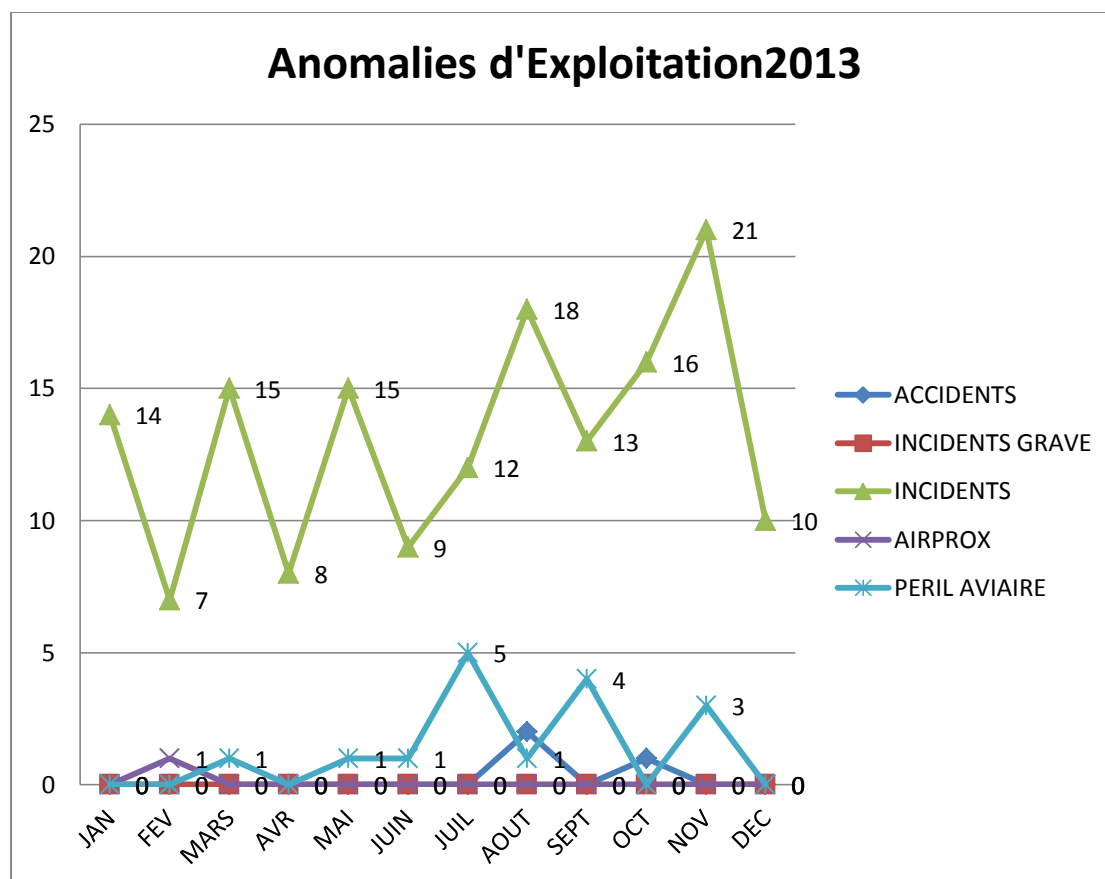


Figure I-2 un graphe de la variation d'anomalie d'exploitation 2013 au niveau de l'ENNA d'Alger (département de la CA).

Le graphe ci-dessus représente la variation des différentes anomalies d'exploitation pendant les 12 mois de l'année 2013 au niveau de l'ENNA d'Alger :

La variation des incidents est très remarquable :

Au début de l'année on a enregistré 14 incidents puis une diminution de 50% en mois de février.

La variation des incidents est entre 15 et 8 pour les mois de mars, avril, mai, et juin puis on a enregistré une augmentation pour atteindre 18 incidents en mois d'aout.

Le pic a été enregistré en mois de novembre avec un nombre de 21 incidents.

Puis une diminution vers la fin de l'année pour enregistrer 10 incidents en mois de décembre.

Pour les périls aviaires, nous avons des variations ente 0 et 1 pendant les six premiers mois de l'année

Le plus grand nombre des périls aviaires enregistré est de 5 périls en mois de juillet.

Concernant les AIRPROX et les incidents graves, leur nombre tend vers zéro durant toute l'année.

Conclusion :

Pour renforcer la culture de la sécurité dans l'industrie aéronautique, il est crucial d'analyser statistiquement les incidents aériens afin de renforcer la culture de la sécurité. Les données collectées permettent non seulement d'évaluer les performances passées, mais aussi de formuler des recommandations pour prévenir les futurs incidents. Il est essentiel de collaborer entre les compagnies aériennes, les autorités nationales et internationales afin de continuer à améliorer la sécurité aérienne à l'International.

chapitre II Gestion des crises, incidents et accidents

Introduction :

La gestion des incidents, accidents et crises dans le contrôle aérien est un domaine essentiel pour assurer la sécurité des opérations aériennes. Cette gestion implique une série de processus, de protocoles et de systèmes conçus pour minimiser les risques et répondre efficacement aux situations d'urgence.

II.1 La culture de la sécurité :

La culture de la sécurité désigne tous les mécanismes, actions et les mentalités qui influencent la sécurité au sein d'une organisation. Elle doit être intégrée dans le SGS, qui est une approche systématique visant à identifier, évaluer et gérer les risques liés à la sécurité. Un SGS efficace repose sur une culture de sécurité positive, Selon elle, la sécurité est une responsabilité collective qui nécessite une confiance mutuelle entre tous les acteurs. La culture de la sécurité consiste à ne pas accuser systématiquement les personnes d'erreurs, mais plutôt à créer un cadre d'apprentissage où les incidents peuvent être analysés afin d'éviter leur répétition.

La culture nous rassemble en tant que membres de groupes et nous enseigne les comportements à adopter dans des situations normales et anormales. Les valeurs, les croyances et les comportements que nous partageons avec les autres membres de nos différents groupes sociaux sont influencés par la culture. Tous les incidents doivent être signalés par les contrôleurs aériens afin qu'ils puissent en tirer des leçons pour l'ensemble du secteur et ainsi renforcer la sécurité aérienne. Dans le

cadre d'une « culture juste », il est essentiel que celles et ceux qui signalent des incidents soient protégés contre des poursuites judiciaires afin de favoriser le signalement d'incidents. Il est évident que cette règle ne couvre pas la négligence grave ou les omissions intentionnelles. [4]

Il est donc essentiel que la mise en place d'un SGS soit accompagnée d'actions visant à encourager une culture de sécurité solide, afin que tous les employés comprennent l'importance de la sécurité et engagent leur participation active à son amélioration. Il est essentiel d'établir une collaboration entre la culture de sécurité et le SGS afin de diminuer les risques et d'améliorer la performance globale de la sécurité dans le domaine aérien.

En raison de cette culture de signalement du moindre incident, les procédures et les processus ont été constamment améliorés, ce qui a entraîné une diminution significative du nombre d'incidents graves, ce qui a entraîné une amélioration significative de la sécurité aérienne.



Figure II-1 la culture de la sécurité

II.1.1 Niveaux de maturité de la culture de la sécurité :

Il existe différents niveaux de maturité de la culture de la sécurité :

Réactive : les améliorations de sécurité ne surviennent qu'après des incidents.

Calculatrice : respect des règles, sans engagement réel.

Proactive : repérage et gestion des dangers avant qu'ils ne provoquent des incidents.

Générative : chaque membre contribue activement à la sécurité.

II.1.2 La perception de la culture de sécurité dans les compagnies aériennes est influencée par SGS :

La perception de la culture de sécurité au sein des compagnies aériennes est grandement influencée par le SGS qui établit un cadre favorable à l'établissement d'une culture de sécurité positive en intégrant des structures organisationnelles claires, des responsabilités définies et des politiques spécifiques. Cela offre aux salariés la possibilité de saisir l'importance de la sécurité et de se sentir reconnus dans leur contribution à celle-ci.

L'implication des dirigeants joue un rôle essentiel dans cette démarche. Quand la direction fait preuve d'une véritable volonté de favoriser la sécurité, cela encourage le personnel à adopter des comportements proactifs et à signaler les incidents sans avoir peur des conséquences, ce qui renforce la culture de sécurité. [4]

II.1.3 Les trois cultures :



Figure II-2 les trois cultures de la sécurité

II.1.3.1 Culture Nationale :

La culture nationale se réfère à un ensemble de valeurs, de croyances et de normes communes qui définissent les individus d'un pays. Elle est essentielle pour influencer les comportements individuels et collectifs, ce qui a un impact sur les interactions sociales et les pratiques organisationnelles. Elle est basée sur ces éléments :

Valeurs : sont le socle de la culture et ont un impact sur les comportements et les attentes au sein de la communauté.

Traditions et rituels : ces activités collectives consolident les principes et encouragent la solidarité sociale. Ces répétitions sont fréquentes et contribuent à préserver l'identité culturelle.

Artefacts : les symboles, la langue et les pratiques culturelles visibles.

II.1.3.2 Culture d'entreprise/ organisationnelle :

Les valeurs et les comportements des organisations individuelles sont différents :

Culture clanique : met l'importance sur les interactions entre les individus et le soutien réciproque.

Culture hiérarchique : repose sur une organisation solide et des directives claires, ce qui favorise la clarté des rôles.

Culture idéocratique : encourage l'innovation et la prise de risques.

II.1.3.3 Culture professionnelle :

Il s'agit des normes, des attitudes, des croyances, des pratiques et des comportements propres à un groupe professionnel tels que les pilotes, ATC, les mécaniciens...etc. Elle évalue grâce à la formation, à l'expérience et à l'interaction dans le domaine professionnel.

II.1.4 **Éléments clés pour instaurer une culture de sécurité :**

II.1.4.1 Leadership et l'engagement :

Il est essentiel que les dirigeants soient à la fois soutenus et engagés pour créer un environnement où la sécurité est une priorité et où les employés se sentent responsables de leur propre sécurité et de celle des autres. Il est fondamental de communiquer clairement les attentes et les politiques.

II.1.4.2 Formation et sensibilisation :

Il est essentiel de former les employés sur les pratiques de sécurité et de les sensibiliser des risques. Cela comprend des séances de formation régulières et des exercices pratiques visant à améliorer les compétences en matière de sécurité.

II.1.4.3 Système de retour d'information :

Un système de feedback efficace offre aux employés la possibilité de signaler les incidents et les préoccupations sans craindre les conséquences. L'instauration d'une culture juste encourage la communication et la valorisation des comportements sûrs.

II.1.4.4 Evaluation et amélioration continue :

Il est primordial de faire une évaluation régulière de la culture de sécurité au sein de l'entreprise. Cela englobe des investigations, des vérifications de sécurité et des analyses des incidents afin de repérer les secteurs à améliorer. Il est essentiel d'incorporer l'enseignement des expériences passées dans les pratiques à venir.

II.1.4.5 Intégration de la culture nationale :

Il est important de prendre en considération les particularités culturelles nationales et organisationnelles dans la culture de sécurité. Cela demande une approche personnalisée pour différents groupes au sein de l'entreprise et une prise en compte des disparités culturelles dans les pratiques de sécurité.

II.2 Procédures d'investigation des incidents et des accidents :

Il est crucial de mettre en place des procédures d'investigation des incidents aériens afin d'assurer la sécurité et la fiabilité du transport aérien. Quand un incident survient, grave ou non, une enquête approfondie est réalisée afin d'en identifier les origines et de prévenir d'éventuels événements similaires à l'avenir, et le SGS joue un rôle crucial dans la prévention des accidents aériens. Il s'appuie sur la détection, l'évaluation et la gestion des dangers liés aux activités aéronautiques.

L'enquête sur un accident ou un incident a pour objet la prévention de futurs accidents ou incidents et l'amélioration de la sécurité de l'aviation en général. Elle repose sur la collecte et l'analyse des renseignements utiles, la détermination des circonstances et des causes de l'accident, de l'incident ou

de l'incident grave, l'exploitation des conclusions et, le cas échéant, l'établissement des recommandations de sécurité dans le but de prévenir des accidents ou incidents dans le futur et de ne pas commettre les mêmes erreurs.

Dans le cas d'un accident, plusieurs types d'enquêtes peuvent être déclenchées, à savoir :

L'enquête juridique.

L'enquête administrative.

L'enquête des assurances.

L'enquête technique.

II.2.1 Cadre réglementaire des enquêtes sur les incidents et les accidents :

Les enquêtes techniques se déroulent conformément à l'annexe 13 « Enquêtes sur les accidents et incidents d'aviation » à la convention de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) et la réglementation nationale en vigueur, notamment la loi n° 15-14 du 15 juillet 2015 fixant les règles générales relatives à l'aviation civile (Journal officiel n°41/2015) qui prévoit que :

- Tout événement de sécurité (Incident, incident grave et accident) doit être notifié conformément à la réglementation en vigueur ;
- Toute personne physique ou morale qui, de par ses fonctions ou son activité, est informée d'un accident ou d'un incident d'aéronef, est tenue d'en faire déclaration, sans retard, à l'autorité chargée de l'aviation civile, à l'organisme d'enquête technique ou, le cas échéant, à son employeur ;
- Tout accident ou incident grave d'aéronefs doit faire l'objet d'une enquête technique effectuée par un organisme permanent et indépendant. Les incidents d'aéronefs peuvent également faire l'objet d'une enquête technique lorsque l'autorité chargée de l'aviation civile l'estime nécessaire ;

- A l'effet de préserver les éléments nécessaires à l'enquête technique et notamment les enregistrements de toute nature, les services compétents de l'État prennent l'ensemble des mesures qui s'imposent en la matière. Dans ce cadre, il est interdit de modifier ou de déplacer, de quelque façon que ce soit, les éléments de l'enquête ou de procéder à des prélèvements de ces éléments, qu'il s'agisse des lieux proprement dits de l'aéronef ou de son épave, sauf pour des exigences de sécurité ou la nécessité de porter assistance aux victimes, sur les lieux où un accident est survenu. [3]

II.2.2 Notification de l'accident :

L'État d'occurrence adressera une notification d'accident ou d'incident grave dans les délais les plus brefs et par la meilleure et la plus rapide des voies disponibles :

- a) à l'État d'immatriculation ;
- b) à l'État de l'exploitant ;
- c) à l'État de conception ;
- d) à l'État de construction ;
- e) à l'Organisation de l'aviation civile internationale, quand la masse maximale de l'aéronef concerné est supérieure à 2 250 kg ou quand il s'agit d'un avion à turboréacteur.

Ces états répondront au message de notification ainsi qu'ils vont désigner leurs représentants pour participer dans l'enquête.

II.2.3 La mission des enquêteurs :

Une enquête technique est menée par des enquêteurs désignés conformément aux exigences de l'OACI et à la réglementation nationale. Les enquêteurs doivent être formés expérimentés et disposés de ressources suffisant [4] [5]es pour mener des enquêtes. Les éléments suivants sont nécessaires pour les enquêteurs :

- L'accès au lieu de l'accident ou de l'incident ;

- La prise des mesures nécessaires à la préservation des indices ;
- L'exploitation des enregistreurs (boîtes noires, enregistreurs de fréquences et des téléphones, tout autre message, etc.) ;
- Le prélèvement des pièces et fragments de l'avion pour déterminer les circonstances et les causes de l'accident ou de l'incident ;
- L'accès à tout type de documents liés à l'enquête ;
- L'audition des témoins.

II.2.4 Déroulement de l'enquête technique :

L'activité d'enquête repose sur des lois, des règlements et des procédures. Après avoir notifié un accident ou un incident grave, l'équipe qui va participer à l'enquête sera désignée selon les recommandations de l'OACI. En général, tous les accidents se présentent de façons différentes, alors que le processus d'enquête technique est similaire. En premier lieu, l'équipe d'enquête procédera à la collecte de tout indice susceptible d'être la cause de l'accident ou de l'incident grave, commençant par les indices volatiles (photos ou vidéos des feux, des dégâts, des traces, des dommages, les liquides de l'aéronef, interrogation des témoins. etc.). Plusieurs indices et informations peuvent être récupérés par :

- L'examen de l'épave ;
- L'examen des systèmes de l'aéronef : hydrauliques, électriques, mécaniques, carburant ;
- L'examen des systèmes d'incendies, etc.

Les étapes principales d'une enquête technique sont :

- Collecte des informations relatives aux accidents et incidents graves ;
- Recherche et prélèvement des indices ;
- Audition des témoins de l'accident pour reconstitution des faits ;
- Analyse de tous les renseignements de l'enquête ;
- Conclusion et détermination des causes ;
- Rédaction du rapport ;
- Formulation de recommandations de sécurité.

II.2.5 Le rôle de l'ENNA dans les enquêtes de sécurité :

L'ENNA établit une enquête préliminaire (enquête de première information) sur les incidents graves et les accidents d'aviation. Elle collecte des informations relatives aux accidents et incidents graves, ainsi qu'elle procède à l'analyse, établit un rapport préliminaire d'enquête puis transmet le dossier complet à l'autorité chargée de l'aviation civile.

La partie 9 du manuel SGS de l'ENNA décrit la façon de mener une enquête de sécurité, comment se font les enquêtes préliminaires sur les événements relatifs à la sécurité de l'aviation (accidents, incidents graves, impacts animaliers, infractions, réclamations, AIRPROX, Irrégularité, etc.) dans le cadre du processus réactif.

Tout événement défini dans l'annexe 1 de la circulaire n°2696/DACM du 22/09/2010 concernant les règles générales relatives au système national de notification et de traitement des événements de sécurité d'aviation civile ayant des effets sur la sécurité de l'aviation survenu en FIR d'Alger, après sa notification, est soumis à une enquête de première information par les centres de gestion concernés suivants :

- Les Directions de Sécurité Aéronautique des Aéroports ;
- Les Centres de Contrôle Régional.

Dans le cas des incidents ATS (AIRPROX) et/ou dans certains cas de réclamations, une commission technique professionnelle est installée, elle a comme missions :

- La détermination des causes et/ou des facteurs contributifs ;
- L'établissement de recommandations de sécurité ;
- L'élaboration du rapport final ;
- La transmission du dossier à la hiérarchie.

D'autres cas d'incidents survenus aux niveaux des aéroports, les résultats de l'analyse sont examinés au niveau des comités suivants :

- Comités de sécurité d'aéroport ;
- Comité de péril animalier.

II.2.6 Compte rendu d'incident de circulation aérienne :

II.2.6.1 Objectif :

Les enquêtes de sécurité effectuées au sein de l'Établissement ont pour objectifs de déterminer les causes initiales des événements, ainsi que les facteurs contributifs. Elles permettent également de développer et de mettre en place des procédures appropriées pour empêcher qu'un tel événement ne se reproduise dans le futur.

Il est à préciser que les enquêtes ne sont pas établies pour blâmer ou punir les gens, mais pour identifier les failles pour trouver des solutions.

II.2.6.2 Les incidents à notifier

Tous les événements liés à la sécurité aérienne sont étudiés et analysés indépendamment afin de voir si l'événement exige une enquête menée par les ingénieurs du département de la circulation aérienne en collaboration avec les contrôleurs aériens de l'établissement ou par l'autorité chargée de l'aviation civile DACM.

La circulaire N° 2696/DACM du 22 Septembre 2010 « règles générales relatives au système national de notification et de traitement des événements de sécurité d'aviation civile », définit la liste des événements à notifier. Ils sont classés en 05 catégories suivantes :

- Opérations en vol ;
- Éléments techniques de l'aéronef ;
- Entretien et réparation de l'aéronef ;
- Services de la circulation aérienne ;
- Aérodrômes et installations d'aérodrômes, services d'escale et assistance aéroportuaire.

Les événements d'aviation civile dont la liste est présentée dans la circulaire N° : 2696/DACM doivent être rapportés dans un délai de 72 heures à la DACM, à moins que, de l'avis de la personne qui en a connaissance, l'événement ne présente manifestement aucun intérêt pour la sécurité aérienne. Ce délai de 72 heures court à partir du moment où l'événement est

connu, instant qui ne coïncide pas nécessairement avec le moment où il est intervenu.

La notification des événements de la sécurité aérienne est **obligatoire**.

II.2.6.3 Les formulaires à remplir :

Formulaire de notification aéroport : ce sont des situations à proximité du sol, spécifiques où un aéronef et un autre aéronef / le sol / un véhicule / une personne / une installation au sol ou un objet, se trouvent en collision ou en quasi-collision.

Formulaire de notification événement de circulation aérienne : ce sont des situations spécifiques susceptibles de conduire à une collision ou une quasi-collision, si un autre aéronef se trouve à proximité.

Formulaire de notification impact avec des animaux/péril aviaire : ce sont des situations où un aéronef se trouve en collision avec des animaux.

Compte rendu AIR-PROX : ce sont des situations spécifiques susceptibles de conduire à une collision ou une quasi-collision en vol, si la séparation vertical ou horizontal entre deux (02) aéronefs ou plus n'est pas assurée.

II.2.7 Structures chargées des enquêtes :

Le traitement de tous les événements de sécurité de l'aviation civile est effectué en deux étapes :

Etape 1. Traitement initial. Au niveau du département circulation aérienne de la Direction de la Sécurité Aéronautique de l'Aéroport d'Alger.

Etape 2. Traitement final. Au niveau du département circulation aérienne de la Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne.

Dans le cas d'occurrence des incidents graves (Ex : AIRPROX), une commission technique professionnelle est installée afin de mener l'enquête. Les résultats de l'enquête sont transmis à la DACM.

II.2.7.1 Lignes de conduite à suivre dans les enquêtes.

Afin de procéder à une enquête complète, les points ci-dessous doivent être pris en compte ; au minimum :

- Collecte des informations d'enquêtes ;
- Établir les causes initiales ;
- Déterminer les causes contributives ;
- Analyser tous les facteurs pertinents tels que la météo, moyens techniques, procédures d'exploitation, conditions de travail, conditions techniques des aéronefs, aspects humains, etc.
- Établir des recommandations et des rapports finaux. (comment un tel événement peut être évité à l'avenir).

II.2.8 Rapports de l'enquête :

Pour les accidents et les incidents graves, le personnel chargé de traitement des événements de la sécurité ou les membres des commissions techniques professionnelles d'enquête sont tenus de rédiger des rapports, décrivant les faits, les erreurs, les facteurs contributifs, les mesures prises et recommandations à suivre.

Le rapport contient au minimum les points suivants :

- Page de garde ;
- Sommaire ;
- Introduction montrant les éléments déclencheurs et l'objectif de l'enquête ;
- Description des faits
- Analyse des faits et des causes ;
- Recommandations s'il y a lieu ;
- Conclusion ;
- Déclaration des enquêteurs ;
- Adresses de diffusion.

Tous les rapports d'enquêtes ainsi que les dossiers des événements sont archivés.

II.2.9 Commission Technique Professionnelle :

Une commission technique professionnelle (CTP) est instituée auprès de département circulation aérienne de la DSA Alger par décision du

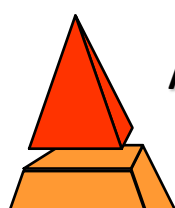
Directeur Général de l'Établissement. Elle est composée de personnel dûment qualifié.

La commission technique professionnelle est chargée de :

- La collecte d'informations.
- L'analyse du dossier de l'évènement.
- La proposition de recommandations.

Après l'occurrence d'un évènement (Incident ATS), les actions suivantes doivent être effectuées :

- Notification de l'évènement par le service de contrôle concerné.
- Réorganisation de la position de contrôle.
- Demande d'information à l'exploitant d'aéronef.
- Transmettre les messages nécessaires.
- Remplir les formulaires nécessaires.
- Prendre des mesures conservatoires en attendant la fin de l'enquête.
- Constitution de la CTP
 - a. Durée de travail : 1 à 2 semaines.
 - b. Commission souveraine.
- Mettre à la disposition de la CTP tous les moyens nécessaires.
- Constitution du dossier relatif à l'évènement.
- Analyse des faits :
 - a. Facteurs humains.
 - b. Disponibilité des moyens.
 - c. Respect des procédures.
- [Élaboration du rapport final](#).
- Proposition des recommandations.
- Présentation des résultats de l'enquête.
- Transmission du dossier à la Direction de l'Exploitation de la Navigation Aérienne.



ACCIDENTS

22

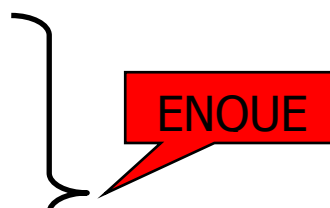


Figure II-3 l'enquête et l'analyse de différents évènements

II.3 Structure de commandement et de coordination en cas de crise :

La structure de commandement et de coordination en cas de crise est essentielle pour assurer une réponse efficace et rapide. Voici un aperçu des différents éléments qui composent cette structure :

II.3.1 Commandement central :

Responsable : Généralement dirigé par un haut responsable (comme un général ou un directeur des opérations) qui supervise l'ensemble des opérations de crise.

Fonction : Prend des décisions stratégiques et coordonne les actions des différentes cellules et équipes impliquées dans la gestion de la crise.

II.3.2 Postes de commandement :

Structure : Les postes de commandement sont souvent organisés en plusieurs cellules fonctionnelles, chacune ayant des missions spécifiques :

Cellule Situation : Enregistre et valide les informations pour fournir une synthèse de la situation.

Cellule Anticipation : Évalue les scénarios futurs possibles, y compris les pires cas.

Cellule Logistique : Gère les ressources humaines et matérielles nécessaires.

Cellule Action : Prépare et suit l'exécution des ordres du commandant.

Cellule Communication : Gère la communication interne et externe, assurant que les informations circulent efficacement.

II.3.3 Coordination interservices :

Rôle : Assure la transversalité des réponses entre les différents services (police, pompiers, santé, etc.) pour une action cohérente et rapide.

Exemple : La Cellule interministérielle de crise (CIC) qui centralise l'information et facilite la prise de décision stratégique.

II.3.4 Rôle des autorités locales :

Responsabilité : Les autorités locales, comme les maires et préfets, jouent un rôle clé dans la gestion de crise, en coordonnant les opérations sur le terrain et en mobilisant les ressources nécessaires.

II.3.5 Soutien externe :

Acteurs : ONG, organisations internationales et experts peuvent être appelés à intervenir pour fournir un soutien logistique et humanitaire.

Importance : Leur intervention est cruciale pour aider les populations touchées et compléter les efforts des autorités locales.

La structure de commandement et de coordination en cas de crise repose sur une hiérarchie claire et une collaboration efficace entre divers acteurs. Chaque cellule et chaque acteur a un rôle défini, permettant une réponse rapide et organisée face à des situations d'urgence. Adopter une telle organisation favorise les échanges d'informations et améliore la réactivité, essentielle en période de crise.

II.3.6 La chronologie typique des étapes de gestion de crise :

La gestion de crise est un processus structuré qui permet aux organisations de faire face à des événements perturbateurs. Voici une chronologie typique des étapes de gestion de crise, souvent divisée en phases clés :

II.3.6.1 Phase d'alerte :

Cette première étape consiste à détecter les signaux d'alerte indiquant qu'une crise pourrait survenir. Cela peut inclure des changements dans l'environnement interne ou externe de l'organisation, comme des problèmes financiers ou des crises sanitaires. Une fois ces signaux identifiés, il est crucial de former une cellule de crise dédiée.

II.3.6.2 Évaluation de la crise :

Une fois l'alerte donnée, il est essentiel d'évaluer la situation. Cela implique de rassembler des informations sur l'événement et d'analyser son impact potentiel. Cette évaluation aide à déterminer la gravité de la crise et à planifier les réponses appropriées.

II.3.6.3 Mobilisation de la cellule de crise :

Cette étape consiste à activer l'équipe de gestion de crise. Les membres de cette équipe doivent être formés et préparés à gérer la situation. Cela inclut la mise en place de communications internes et externes pour informer toutes les parties prenantes.

II.3.6.4 Gestion de la crise

C'est la phase active où des actions sont mises en œuvre pour gérer la crise. Cela comprend des briefings réguliers pour tenir l'équipe informée, l'application de stratégies de communication, et la mise en œuvre de solutions pour atténuer les effets de la crise. La rapidité d'intervention est cruciale, car chaque minute compte.

II.3.6.5 Phase post-crise

Une fois la crise gérée, il est important de procéder à une démobilisation formelle. Cela inclut un débriefing à chaud pour discuter des leçons apprises et des améliorations possibles, suivi d'un retour d'expérience qui peut être organisé un mois après la crise. Cette phase vise à renforcer la résilience de l'organisation pour mieux faire face à de futures crises.

II.3.7 Le séquençage chronologique de la gestion de crise :

Le séquençage chronologique de la gestion de crise est un modèle qui permet de structurer les actions à entreprendre lors d'une crise. Ce modèle est souvent divisé en plusieurs phases, chacune ayant des objectifs et des actions spécifiques.

II.3.7.1 Phases du modèle de séquençage

Pré-crise : Cette phase inclut la préparation et la prévention. Il s'agit d'identifier les risques potentiels et de mettre en place des stratégies pour les atténuer.

Déclenchement : C'est le moment où la crise se manifeste. Les décideurs doivent immédiatement évaluer la situation pour comprendre l'ampleur de la crise.

Réponse : Cette phase implique la mise en œuvre de plans d'action pour gérer la crise. Cela peut inclure la communication avec les parties prenantes et la mobilisation des ressources nécessaires.

Stabilisation : Une fois que les mesures d'urgence sont en place, l'objectif est de stabiliser la situation et de minimiser les impacts négatifs.

Récupération : Après la stabilisation, les efforts se concentrent sur la restauration des opérations normales et la mise en œuvre de mesures pour éviter que la crise ne se reproduise. [7]

Évaluation post-crise : Cette phase consiste à analyser la gestion de la crise pour en tirer des leçons et améliorer les futures réponses aux crises.

Ce modèle de séquençage chronologique est essentiel pour les gestionnaires de crise, car il leur fournit un cadre clair pour naviguer dans les complexités d'une situation de crise, en s'assurant que chaque étape est abordée de manière systématique et efficace.

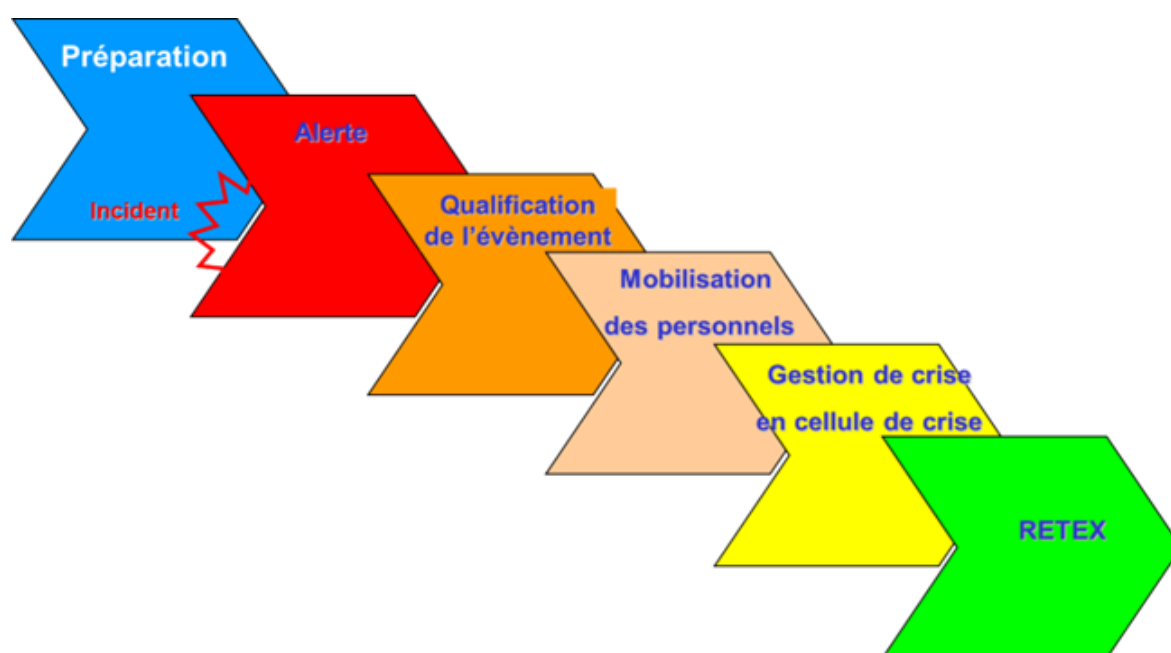


Figure II-4 les phases du modèle de séquençage

II.4 Cellule de crise :

II.4.1 Définition :

Une cellule de crise est un instrument au service d'un décideur. Un instrument qui va prendre en compte l'information entrante, la structurer et lui donner la cohérence. Ce même outil doit être en mesure de diffuser l'info sortante et les décisions arrêtées. La cellule de crise crée donc de la cohérence pour permettre la décision.

II.4.2 Composition de la cellule de crise :

- Une cellule spécialisée
- Un secrétariat animé par un coordinateur

II.4.2.1 Organisation et Fonctionnement :

L'organisation d'une cellule de crise repose sur une structure bien définie qui permet de gérer efficacement les situations critiques. Voici les principaux éléments de fonctionnement d'une cellule de crise :

Entrée de l'information : l'information provenant du terrain est généralement intégrée dans la cellule de crise par le biais de cellule spécialisée.

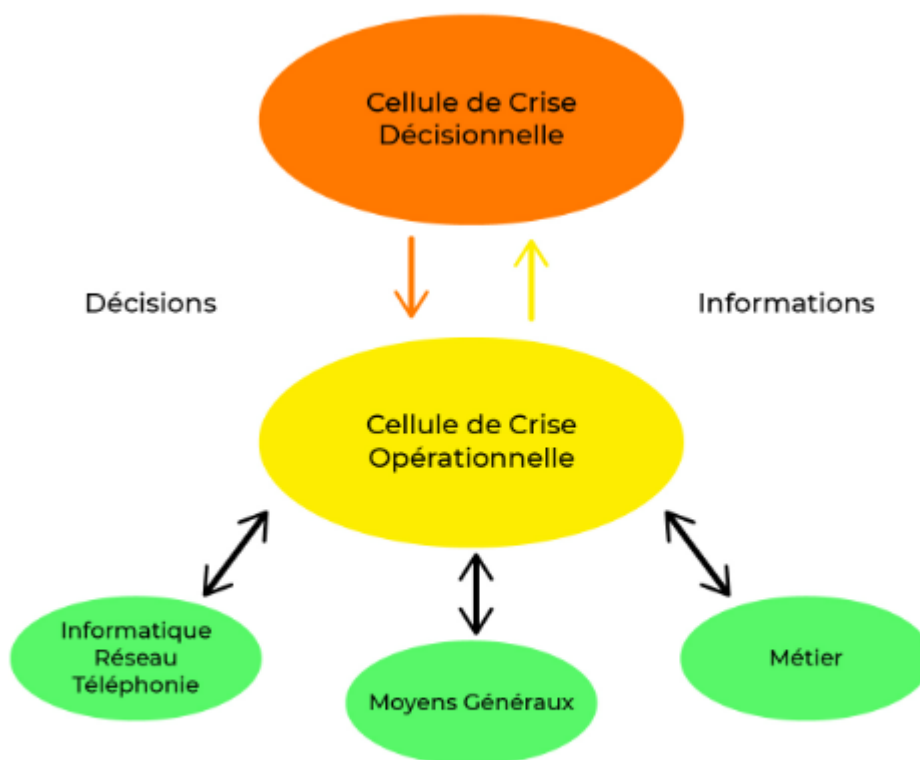
Exploitation de l'information : une fois reçue, l'information est analysée et partagée via un tableau de suivi, souvent appelé main courante.

Vérification par le coordinateur : le coordinateur de la cellule de crise s'assure que l'information est correctement prise en compte par les cellules concernées. Si nécessaire il peut faire appel au chef de la cellule pour des décisions supplémentaires.

Arbitrage en cas de divergences : en cas de d'avis divergents entre les membres, le chef de la cellule de crise a la responsabilité d'arbitrer et de prendre une décision finale.

Inscription de la décision : la solution arrêtée est consignée sur le tableau de suivi pour garantir une traçabilité des décisions prises.

Suivi des actions : le coordinateur effectue des vérifications régulières sur l'avancement des actions mises en œuvres, assurant ainsi que les mesures prises sont effectivement appliquées et efficaces.



L'organisation des cellules de crise

Figure II-5 l'organisation des cellules de crise

II.4.3 Importance de la cellule de crise :

La cellule de crise est essentielle pour créer de la cohérence dans la gestion des informations et des décisions. Elle permet de structurer les flux d'informations, de coordonner les actions et d'assurer une communication efficace et claire, tant interne qu'externe pendant la crise.

II.4.4 Les postes clés dans la cellule de crise :

Le fonctionnement d'une cellule de crise repose sur des postes clés, chacun ayant des responsabilités spécifiques pour assurer une gestion efficace de la crise. Voici un récapitulatif des principaux rôles :

II.4.4.1 Chef de la cellule de crise :

- Responsabilités : il est le décideur principal, donnant des ordres aux cellules spécialisées et définissant les priorités. Il réalise également les arbitrages nécessaires pour gérer la situation de crise.

II.4.4.2 Coordinateur :

- Fonctions :
 - Organise le travail de la cellule de crise
 - Supervise la rédaction des points de la situation
 - Conseille le chef de la cellule de crise
 - Fournit des éléments à la cellule de communication
 - Assure la liaison avec la cellule d'information du public

II.4.4.3 Secrétariat :

- Rôles :
 - Formalise toutes les informations sur la main courante ou les décisions du chef, selon l'équipement du PC
 - Exploite les points de situation des différentes cellules pour réaliser un point de situation global
 - Gère les courriers et les documents produits par la cellule de crise
 - Garantit le bon fonctionnement de la cellule de crise

Ces rôles sont essentiels pour garantir une réponse rapide et coordonnée face à une crise, minimisant ainsi son impact sur l'organisation.

II.4.4.4 Les cellules hors cellule de crise :

Les cellules hors cellule de crise jouent un rôle essentiel dans la gestion des situations d'urgence. Voici un aperçu de deux cellules clés : la cellule « Anticipation » et la cellule « d'Information du Public ».

Cellule « Anticipation » :

- Création et objectif : cette cellule est formée en fonction des besoins pour anticiper l'évolution probable d'une situation de crise. Son rôle est de prévoir les développements futurs et de proposer des stratégies adaptées.
- Composition : Elle est constituée d'un effectif très réduits, généralement composé de personnel issu des principaux services concernés, permettant ainsi une expertise ciblé.

- Fonction :
 - Proposer une stratégie pour faire face à l'évolution de crise.
 - Définir les premières actions à réaliser, y compris des actions de communication, pour préparer la réponse à la crise.

Cellule d'Information du Public :

- Rôle et Leadership : cette cellule est dirigée par un chef de cellule, qui idéalement un cadre ayant suivi une formation appropriée en communication de crise.
- Responsabilités du chef de cellule :
 - Alimenter la cellule en informations vérifiées et validées.
 - Récouter les informations nécessaires à partir de la main courante ou en collaboration avec le coordinateur.
 - Informer le coordinateur des besoins en informations de la population.
- Fonction des agents :
 - Répondre aux questions des usagers et du public
 - Informer le responsable de la cellule des besoins d'infos exprimées par la population.

Ces cellules sont cruciales pour assurer une gestion proactive et réactive des crises, en garantissant que les infos circulent efficacement et que les actions sont appropriées. [8]

II.4.5 Rôles et responsabilités des différents acteurs impliqués dans la gestion de crise :

La gestion de crise implique une multitude d'acteurs, chacun ayant des rôles spécifiques qui contribuent à une réponse efficace. Voici un aperçu des rôles des différents acteurs impliqués :

II.4.5.1 Responsable de la gestion de crise :

Rôle : Chef d'orchestre de l'équipe de gestion de crise, il prend des décisions globales et coordonne les efforts entre les différents départements.

Responsabilités : Supervise la mise en œuvre du plan de crise et communique régulièrement avec toutes les parties prenantes.

II.4.5.2 Équipe de communication :

Rôle : Assure la communication interne et externe pendant la crise.

Responsabilités : Informe le public et les médias sur l'évolution de la situation, tout en gérant la perception de la crise.

II.4.5.3 Équipe juridique et de conformité :

Rôle : Garantit que la réponse à la crise respecte les lois et règlements en vigueur.

Responsabilités : Conseille sur les aspects juridiques et gère les risques associés à la crise.

II.4.5.4 Autorités locales et gouvernementales :

Rôle : Coordination des secours et gestion des ressources.

Responsabilités : Le maire ou le préfet dirige les opérations de secours, en fonction de l'ampleur de la crise. Ils alertent et mobilisent les services d'urgence.

II.4.5.5 Acteurs privés et industriels :

Rôle : Gèrent la crise sur le terrain, en alertant les autorités compétentes.

Responsabilités : Préparent des plans d'urgence et mettent en œuvre des actions immédiates pour gérer les incidents.

II.4.5.6 ONG et organisations internationales :

Rôle : Apportent un soutien logistique et humanitaire.

Responsabilités : Interviennent pour aider les populations touchées, souvent en collaboration avec les gouvernements locaux.

II.4.5.7 Population et communautés locales :

Rôle : Acteurs essentiels dans la gestion de crise, souvent impliqués dans la réponse immédiate.

Responsabilités : Participent à la mise en œuvre des mesures de sécurité et à la communication des besoins locaux.

Ces rôles illustrent l'importance d'une coordination efficace entre tous les acteurs pour garantir une gestion de crise réussie. La clarté des responsabilités et la collaboration sont essentielles pour minimiser les impacts d'une crise sur la société.

II.5 La communication efficace en situation de crise :

La communication efficace en situation de crise est cruciale pour gérer les impacts négatifs sur une organisation. Voici les éléments clés et les meilleures pratiques pour assurer une communication réussie :

II.5.1 Rapidité et Transparence :

Importance de la rapidité : Une réponse rapide permet de contrôler le narratif et de réduire les spéculations. Informer les parties prenantes dès que possible, même avec des informations partielles, est préférable au silence.

Transparence : Admettre les erreurs et fournir des mises à jour régulières renforce la crédibilité de l'organisation. La transparence aide à maintenir la confiance des parties prenantes.

II.5.2 Plan de Communication de Crise :

Élaboration préalable : un plan de communication de crise doit être préparé à l'avance, incluant des scénarios potentiels et des stratégies claires. Ce plan doit être régulièrement mis à jour.

Identification des publics cibles : savoir qui doit être informé et par quel canal est essentiel pour une communication efficace.

II.5.3 Choix des Canaux de Communication :

Utilisation appropriée des canaux : différents canaux (réseaux sociaux, site web, communiqués de presse) doivent être utilisés en fonction de

l'urgence et de la nature de l'information. Les réseaux sociaux permettent des mises à jour rapides, tandis que le site web peut servir de référence pour des informations officielles.

Éviter la sur communication : trop de messages peuvent créer de la confusion et de la lassitude. Il est crucial de trouver un équilibre dans la fréquence et le contenu des communications.

II.5.4 Gestion des Rumeurs et des Informations Erronées :

Contrôle de l'information : pendant une crise, des informations non vérifiées peuvent circuler rapidement. Il est essentiel de gérer ces rumeurs en fournissant des informations précises et en temps opportun.

II.5.5 Communication Post-Crise :

Évaluation et retour d'expérience : après la crise, il est important de mesurer l'impact de la communication et d'analyser ce qui a bien fonctionné ou non. Cela permet d'améliorer le plan de communication pour l'avenir.

II.5.6 Empathie et Compréhension :

Reconnaissance des difficultés : montrer de l'empathie envers les parties affectées par la crise peut aider à restaurer la confiance. Adopter un ton compréhensif et proposer des solutions concrètes est bénéfique.

En résumé, une communication efficace en situation de crise repose sur la préparation, la rapidité, la transparence, et l'utilisation stratégique des canaux de communication. En suivant ces principes, les organisations peuvent mieux gérer les crises et minimiser les impacts négatifs sur leur réputation et leur fonctionnement.

II.5.7 La prise de décision rapide et efficace en cas de crise :

La prise de décision rapide et efficace en cas de crise est essentielle pour minimiser les impacts négatifs et assurer une gestion adéquate de la situation. Voici les principaux aspects à considérer :

II.5.8 Importance de la Rapidité :

Réaction immédiate : en situation de crise, le temps est un facteur critique. Les décisions doivent être prises rapidement pour éviter que la

situation ne se détériore davantage. Cela nécessite une évaluation rapide des faits et des enjeux en jeu.

NB : Tout en se rendant compte de la différence entre la rapidité et la précipitation sachant que La précipitation, implique un empressement excessif qui pousse à agir de manière hâtive et désordonnée. C'est une forme de rapidité qui manque de réflexion et de préparation

II.5.9 Évaluation des Risques :

Analyse des options : les décideurs doivent rapidement évaluer les risques associés à chaque option disponible. Cela inclut la distinction entre les risques factuels (obstacles réels) et les craintes non fondées. Une bonne compréhension des enjeux aide à choisir la meilleure voie à suivre.

II.5.10 Mise en Place d'une Astreinte :

Disponibilité constante : avoir un système d'astreinte permet de garantir qu'un ou plusieurs membres de l'équipe sont toujours disponibles pour prendre des décisions critiques en dehors des heures normales de travail. Cela assure une réponse rapide aux urgences.

II.5.11 Formation et Préparation :

Compétences des dirigeants : les responsables doivent être formés à la prise de décision en situation de crise, à la gestion du stress, et à la communication efficace. Des exercices de simulation et des formations régulières peuvent aider à préparer les équipes à des situations imprévues.

II.5.12 Objectifs Clairs :

Recentrage sur les objectifs : avant de prendre une décision, il est crucial de clarifier les objectifs à atteindre. Cela aide à maintenir une direction cohérente et à éviter les décisions impulsives qui pourraient aggraver la crise.

II.5.13 Flexibilité et Adaptabilité :

Avancer avec agilité : dans un environnement incertain, il est souvent nécessaire de décider et d'agir même sans avoir toutes les informations. Les décideurs doivent être prêts à ajuster leur stratégie en fonction de l'évolution de la situation.

II.5.14 Communication Efficace :

Transmission des décisions : une fois la décision prise, il est essentiel de communiquer clairement et rapidement avec toutes les parties prenantes. Cela inclut l'explication des raisons derrière la décision et des prochaines étapes à suivre.

En résumé, la prise de décision en situation de crise nécessite une approche structurée, alliant rapidité, évaluation des risques, formation adéquate, et communication claire. Ces éléments permettent aux organisations de naviguer efficacement à travers les crises et de minimiser leurs conséquences.

II.6 Plan d'urgence automatisé et intelligent des incidents, accidents ou crises :

II.6.1 Détection et alerte précoce :

II.6.1.1 Système de surveillance automatisé :

Utilisation des capteurs en temps réel pour surveiller les conditions de vol, le trafic aérien et les alertes météorologiques. Il est possible d'utiliser des systèmes tels que TCAS et l'EGPWS afin de prévenir les conflits et les risques de proximité.

II.6.1.2 Alerte automatique :

Créer un dispositif qui envoie des alertes immédiates aux contrôleurs aériens et aux équipes d'intervention dès qu'une anomalie est repérée. Cela comprend des alertes par SMS, par e-mail et des alertes sur les tableaux de bord des contrôleurs.

II.6.2 Activation des protocoles d'urgence :

II.6.2.1 Protocoles prédéfinis :

Développer des scénarios d'incidents qui incluent des réponses automatiques. A titre d'exemple, si une communication avec un aéronef est perdue, un protocole d'urgence est automatiquement déclenché afin de suivre le vol et d'informer les services de secours.

II.6.2.2 Système de gestion de crise automatisé :

Mettre une plateforme centralisée qui regroupe toutes les informations pertinentes afin de simplifier la prise de décision en un temps record. Cela englobe l'étude des données passées et des tendances afin de prévoir les éventuelles crises.

II.6.3 **Coordination des opérations :**

II.6.3.1 Intelligence artificielle :

Intégrer des systèmes d'intelligence artificielle pour analyser les données en temps réel et fournir des recommandations sur les meilleures actions à entreprendre. Cela peut aider à identifier les accidents potentiels avant qu'ils ne se produisent.

II.6.4 **Assistance aux victimes et communication :**

II.6.4.1 Gestion des victimes :

Il est nécessaire de mettre en place un système permettant de retrouver rapidement les passagers et les membres d'équipages à bord en cas d'incident et de tenir les familles des victimes informées de la situation.

II.6.4.2 Communication proactive :

Pour tenir le public au courant des développements en temps réel et gérer la communication en cas de crise, il est recommandé d'utiliser des applications mobiles et des canaux de communication en ligne.

II.6.5 **Formation et simulation :**

II.6.5.1 Exercices de simulation :

Faire des simulations d'incidents afin de tester et d'améliorer les protocoles de réponse. Il est également possible d'envisager l'utilisation de technologies de réalité virtuelle afin de former le personnel à des situations d'urgence complexes.

II.6.5.2 Sensibilisation et formation continue :

Améliorer la culture de la sécurité au sein des équipages de contrôle arien, en incitant chaque membre à signaler les incidents sans avoir peur des conséquences.

II.6.6 **Evaluation et amélioration continue :**

II.6.6.1 Retour d'expérience :

Une analyse approfondie est nécessaire après chaque incident afin de repérer les points à améliorer dans le système de gestion des crises. Il est essentiel de partager les résultats avec toute la communauté aéronautique afin d'améliorer les pratiques de sécurité.

II.6.6.2 Mise à jour des protocoles :

Il est adapté d'ajuster régulièrement les protocoles d'urgence en fonction des enseignements tirés et des avancées technologiques, afin de maintenir le système pertinent et efficace.

La prise en compte de ces éléments dans un plan de gestion des incidents, accidents et des crises peut améliorer la résilience et l'efficacité des opérations de contrôle aérien, ce qui permet de réduire les temps de réponse et d'améliorer la sécurité globale au transport aérien.

II.6.7 **Résilience du système :**

II.6.7.1 Redondance et sauvegarde :

Mettre en œuvre des systèmes redondants pour les communications et le traitement des données afin d'assurer la continuité en cas de défaillance.

II.6.7.2 Sauvegarde régulière :

Assurer de sauvegardes régulières des données essentielles et des configurations systèmes afin de faciliter une récupération rapide.

II.6.8 **Avantages d'un système de contrôle aérien automatisé :**

Détection précoce des anomalies par l'intégration des systèmes de surveillance avancés comme l'ADS-B et l'A-SMGCS qui permettent de suivre

en temps réel les mouvements d'aéronef et de détecter rapidement les anomalies.

Rapide et coordonne les réponses par les procédures de gestion des incidents automatisées, associées à des systèmes d'intelligence artificielle qui analysent les données en temps réel, permettent de proposer rapidement des actions correctives optimales. Ceci entraîne une diminution significative des délais de réponse et renforce la coordination entre les divers acteurs (contrôleurs, pilotes, services d'urgence).

Réduction de l'erreur humaine malgré l'homme reste au cœur du système, l'automatisation permet de réduire la charge de travail des contrôleurs et de réduire les risques d'erreurs humaines en cas de crise.

Amélioration continue de la sécurité. [9]

II.7 Gestion des médias et de la communication publique :

Les médias sociaux jouent un rôle fondamental dans la communication des compagnies aériennes, des aéroports et des organisations aéronautiques. Grâce à eux les passagers peuvent interagir directement avec eux, faciliter la diffusion d'information en temps réel. Mais en cas d'accident, les compagnies aériennes sont soumises à une forte pression médiatique, ce qui peut avoir un impact durable sur leur réputation si elle n'est pas gérée de manière adéquate. Les compagnies sont régulièrement entraînées par l'IATA et des agences spécialisées pour communiquer de manière efficace en cas de crise.

II.7.1 Les bonnes pratiques en communication de crise aérienne :

- Identifier rapidement l'évènement et prendre en charge la responsabilité de l'entreprise.
- Manifester sa sympathie envers les victimes et leurs proches.
- Fournir les informations factuelles dès que possible.
- Identifier un porte-parole distinct et cohérent dans les échanges.
- Etre proactif et honnête lors de la communication.
- Evaluer les médias sociaux et les informations en temps réel.

II.7.2 Facteurs influençant l'intérêt médiatique pour un accident :

- La sévérité de l'accident, en ce qui concerne les victimes et les dommages.
- L'effet série lorsqu'il y a plusieurs incidents similaires.
- L'implication d'une compagnie connue ou d'un pays.
- Les événements et les couvertures liées à l'accident.
- Les précoces et les investigations qui en résultent.

II.7.3 Principaux défis de la communication de crise pour les compagnies aériennes après un accident :

II.7.3.1 Réagir de manière prompte et proactive :

Il est essentiel que les entreprises puissent réagir rapidement, dans 15 min après l'accident, afin de fournir les premières informations tangibles. Le concept traditionnel de l'heure d'or a disparu avec l'ère numérique, où une équipe avait le temps de vérifier les délais avant de communiquer. Des informations parfois erronées sont désormais diffusées en temps réel sur les réseaux sociaux, ce qui nécessite une réponse immédiate.

II.7.3.2 Exprimer la compassion et la transparence :

Les compagnies aériennes expriment leurs empathies envers les victimes et leurs proches. Il est également essentiel qu'elles fassent preuve de transparence en communiquant de manière proactive. Même si tous les délais ne sont pas certains. Il peut être extrêmement préjudiciable d'avoir un manque de communication ou une communication tardive ou peu transparente peut être très dommageable.

II.7.3.3 Identifier un porte-parole unique et cohérent :

Les communications doivent être menées par un porte-parole unique et cohérent pour éviter les déclarations contradictoires. Il est essentiel d'établir une étroite coordination entre les divers services de la société.

II.7.3.4 Gérer l'attention médiatique et l'opinion publique :

Les accidents d'avion attirent toujours une grande attention médiatique et publique, en particulier lorsqu'ils causent des blessés. La couverture varie en fonction de divers éléments tels que la gravité de l'accident, l'effet de série et l'engagement d'une entreprise renommée. Il est essentiel que les entreprises puissent gérer cette pression médiatique et l'incidence sur leur réputation.

II.7.4 Importance de la crédibilité des médias dans la gestion d'une crise aérienne :

II.7.4.1 Source d'information fiable :

Lors d'une crise aérienne, la crédibilité des médias est essentielle car ils sont souvent les premières sources d'information pour le public et les acteurs concernés. En temps de crise les médias sont censés recevoir des informations régulières et précises. Une bonne couverture médiatique peut apaiser les préoccupations du public et préserver la confiance envers les compagnies aériennes en question.

II.7.4.2 Influence sur l'opinion publique :

L'impact de l'information médiatique sur un accident aérien peut avoir une influence considérable sur l'opinion publique. Il est possible de réduire les réactions négatives en utilisant une couverture équilibrée et factuelle, tandis qu'une couverture sensationnaliste peut aggraver la situation et compromettre la réputation de la société. Il est donc essentiel que les compagnies s'efforcent de nouer des liens solides avec les médias afin d'assurer une représentation équitable de leurs actions et de leur réponse à la crise.

II.7.4.3 Gestion de la désinformation :

La désinformation peut se propager rapidement sur les réseaux sociaux à l'ère numérique. Les médias fiables peuvent être essentiels pour rectifier les fausses informations en relayant des messages précis fournis par la compagnie aérienne. Cela met évidence l'importance pour les entreprises

de maintenir une communication efficace avec les médias afin de garantir la diffusion des informations correctes.

II.7.4.4 Renforcement de la transparence :

La transparence des compagnies dans leur communication est également un facteur de crédibilité des médias. En offrant des renseignements précis et honnêtes, les entreprises peuvent renforcer leur crédibilité personnelle tout en offrant aux médias la possibilité de rapporter des faits vérifiés. Ceci engendre un cycle bénéfique où la transparence encourage une couverture médiatique plus favorable.

II.7.4.5 Impact sur la gestion des crises futures :

La gestion de la communication pendant une crise peut avoir des conséquences à long terme sur la réputation et la relation avec des médias d'une compagnie aérienne. Une bonne gestion peut instaurer une crédibilité qui sera avantageuse lors de crises à venir. Ainsi, il est essentiel que les compagnies tirent des leçons et des expériences antérieures en ajustant leurs stratégies de communication afin de renforcer leur résilience face aux crises à venir.

II.8 Retour d'expérience :

L'OACI indique que la sécurité vise à prévenir les incidents, les accidents et les crises, et la sûreté et prévenir toute action malveillante. Les normes internationales établies dans la convention de Chicago, les annexes concernant les accidents par l'OACI et souvent renforcées par des directives permettent d'anticiper et de maîtriser le danger dans le domaine aérien.

Il est étroitement lié à l'analyse des événements passés qui ont pu compromettre la sécurité d'éviter de renouveler un incident ou accident. Lorsque nous sommes confrontés à une situation critique, il est possible d'utiliser les retours d'expérience, un processus de collecte et de partage d'épisodes de gestion de situation critique survenant aux individus au sein d'un système complexe. [10]

L'apprentissage des événements passés est un outil essentiel pour la gestion des incidents, accidents et des crises, avec des avantages tels que l'amélioration des protocoles de réponse, le renforcement de la communication, le développement des compétences, la création des groupes temporaires de la résilience de l'organisation. Ces leçons sont intégrées dans le SGS pour ajuster les politiques et procédures de sécurité. Un SGS performant comprend des dispositifs de communication qui encouragent le partage des données relatives à la sécurité. Cela implique la transmission des leçons tirées des expériences à travers différents moyens (bulletins, réunions, séminaires, etc.) afin de sensibiliser le personnel et de maintenir une culture de sécurité au sein de l'entreprise.

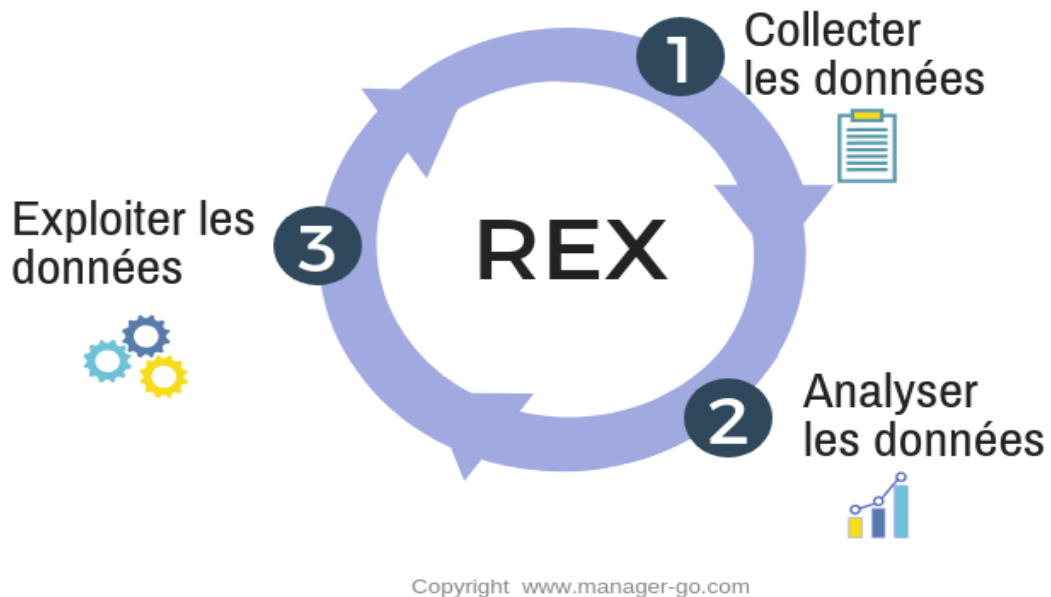


Figure II-6 le retour d'expérience

La méthode de retour d'expérience intègre de manière structurée et complémentaire le Système de Gestion de la Sécurité (SGS), ce qui permet d'améliorer constamment la sécurité et la gestion des risques au sein des organisations. Dans le contexte du retour d'expérience, l'évaluation du SGS est un processus en constante évolution qui intègre des audits, une surveillance, des analyses de retours d'expérience, des revues de direction et l'utilisation d'indicateurs de performance. Cette méthode intégrée assure non seulement la conformité aux

réglementations, mais aussi une amélioration constante de la sécurité au sein de l'entreprise. [11]

II.8.1 Sortie de crise et retour d'expérience :

L'étude de la gestion de situation critique dans le domaine du transport aérien se termine lorsque les causes de l'accident, incident sont clairement identifiées et établies.

En cas de définition des causes, les conséquences de l'évènement ne se sont pas traitées. Les acteurs du transport aérien (compagnie aérienne, autorité publique...) développent principalement une communication de crise axée sur la compréhension des causes de l'accident et la responsabilité d'un acteur.

La sortie de crise implique la mise en évidence d'une erreur et par conséquent, la constrictio n des conditions futures pour éviter une répétition d'un accident de même ampleur. Ainsi la communication de crise joue un rôle essentiel dans la résolution de la crise et permet de surmonter l'évènement.

D'après cette observation, les acteurs de sécurité du transport aérien ont mis en place un système de retour d'expérience qui repose sur la dynamique des connaissances.

Sur la base de ce processus de gestion des connaissances, un retour d'expérience peut être élaboré visant à détecter et analyser les anomalies d'un accident, rechercher les causes et les enchaînements, retirer divers enseignements, définir et suivre les actions de corrections et assurer l'information pertinente des parties prenantes intéressées.

Il peut être considéré comme un moyen de capitalisation et d'exploitation des connaissances expertes, et une alternative aux méthodes qui reposent sur une modélisation conceptuelle des savoirs. L'utilisation de retour d'expérience pour traiter les causes d'un accident présente des limites lorsqu'il s'agit de traiter les effets auxquels la communication de crises doit répondre de manière efficace.

II.8.2 Objectifs de retour d'expérience :

- Améliorer la sécurité par l'identification des points faibles et des défaillances et renforcer les protocoles de la sécurité.
- Recueil d'informations, des témoignages des pilotes afin de regrouper des données sur différentes situations de vol, ce qui permet d'analyser les tendances et d'anticiper les problèmes potentiels.
- Anonymat et non-sanction : les témoignages sont recueillis de manière anonyme, ce qui permet aux pilotes de partager leurs expériences sans craintes de sanctions, ce qui favorise une plus grande participation et une culture d'apprentissage.
- Adaptation et innovation par l'identification des pratiques innovantes et des améliorations techniques.
- Renforcement de la résilience organisationnelle.

II.8.3 Méthodologie :

Le retour d'expérience est généralement organisé autour d'incidents, de quasi-accidents et d'autres événements importants, avec une analyse formalisée des expériences positives ou négatives et peut inclure des simulations de crises, afin de faire le lien entre la théorie et la pratique et de mieux comprendre les risques et les moyens de prévention.

II.8.4 Outils de partage de l'information utilisés dans le retour d'expérience :

II.8.4.1 Réunions de débriefing :

Ces réunions offrent la possibilité d'échanger sur les événements récents en impliquant tous les acteurs impliqués. Elles encouragent une discussion ouverte et constructive, ce qui est crucial pour collecter des infos précises et diversifiées.

II.8.4.2 Formulaire de retour d'expérience :

Il est possible d'utiliser des formulaires standardisés afin de collecter des données de manière méthodique. Cela facilite la structuration des retours et garantit la prise en compte de toutes les informations pertinentes.

II.8.4.3 Bases de données de retour d'expérience :

L'utilisation de systèmes d'informations spécifiques permet de regrouper les données collectées, ce qui facilite l'analyse et la recherche de tendance. On utilise fréquemment ces bases de données afin de conserver des incidents, des enseignements tirés et des recommandations.

II.8.4.4 Outils d'analyse décisionnelle :

L'utilisation de ces outils permet d'évaluer les incidents en fonction de leur gravité et de leur potentiel impact, ce qui permet de donner la priorité aux actions à entreprendre.

II.8.4.5 Rapports et synthèses :

Une fois que le retour a été analysé, il est possible de rédiger des rapports afin de partager les enseignements tirés et les recommandations avec toute organisation. Il est crucial de disposer de ces documents afin de garantir la transparence et l'implication de tous acteurs.

II.8.4.6 Supports visuels :

Lors des présentations des résultats du retour d'expérience, l'emploi de tableaux, de graphes et des schémas permet de rendre l'information plus accessible et compréhensible pour tous les membres de l'équipe.

II.8.4.7 Plateformes collaboratives :

Grâce à ces plateformes ligne, les employés peuvent partager leurs expériences et accéder aux informations concernant le retour d'expérience, ce qui favorise un échange constant d'idées et de retours d'expérience au sein de l'entreprise.

Conclusion :

La gestion des incidents, accidents et crises dans le contrôle aérien est un processus complexe mais indispensable. En intégrant des systèmes robustes de gestion de la sécurité et en développant des protocoles efficaces pour faire face aux crises, l'industrie aéronautique peut continuer à garantir un

niveau élevé de sécurité pour tous ses utilisateurs. La collaboration entre toutes les parties prenantes est essentielle pour renforcer cette culture de sécurité.

chapitre III Coopération internationale

Introduction :

La sécurité aérienne est un effort coopératif international qui ne s'arrête pas aux frontières, ni sur terre ni dans les airs. L'OACI collabore avec des organisations civiles nationales, régionales et internationales pour garantir la sécurité des passagers aériens à l'échelle mondiale.

III.1 Coopération internationale :

La coopération est un élément crucial pour améliorer la sécurité aérienne et enquêter sur les accidents, incidents et les crises. Cette coopération passe par l'échange d'informations, la mutualisation des moyens et la participation des organismes.

Les enquêtes techniques de sécurité sont encadrées par trois directives :

- La coopération et l'assistance mutuelle des états membres dans les enquêtes en cas d'accident.
- Les principes régissant ces enquêtes, notamment le principe d'une enquête par organisme indépendant.
- Comptes rendus d'évènements.

En cas d'une enquête de sécurité chaque accident, incident et crise fait l'objectif d'une seule enquête, menée par un état d'immatriculation responsable de l'enquête avec la participation de tout autre état ayant d'importants intérêts en jeu.

III.1.1 Principaux organismes de la coopération aérienne :

OACI : est une agence spécialisée des nations-unies qui élabore les normes et des pratiques recommandées pour l'aviation civile. Son rôle est essentiel dans la coopération entre les états afin d'améliorer la sécurité.

AESA : responsable de la sécurité au sein de l'union européenne, elle travaille en collaboration avec les états membres.

OTAN : dans le domaine aérien, OTAN renforce la coopération entre ses membres, en mettant en place des initiatives visant à améliorer l'interopérabilité des forces aériennes.

BEA : le BEA français collabore avec d'autres pays pour mener des enquêtes sur les accidents aériens notamment en Afrique à travers des initiatives.

III.1.2 Le service SAR :

Un programme international dans le cadre duquel les opérations de sauvetage sur terre ou en mer sont coordonnées par un ou plusieurs organismes de recherche et de sauvetage, quelle que soit la situation géographique, sans égard aux frontières nationales. [12]

Le dispositif de service SAR à l'échelle mondiale est :

- OACI
- OMI (Organisation Maritime International).

Chaque état membre de l'OACI doit prendre les dispositions nécessaires de service SAR à l'intérieur de son territoire.

III.1.2.1 Synopsis d'une opération SAR :

- Alerte.
- Recueil de renseignements.
- Détection des alertes injustifiées.
- Mesures préparatoires.
- Plan d'intervention.
- Déclenchement des opérations de recherche.

- Exécution des opérations de recherche.
- Exécution des opérations de sauvetage.
- Clôture de l'opération (aéronef localisé, aéronef non localisé).

III.1.2.2 Moyens de télécommunication :

Plusieurs moyens de communication et de localisation sont utilisés :

- Les radiobalises.
- Les antennes de repérage d'urgence (4 antennes, fréquences aéronautiques d'urgence F=121,500 mhz).
- Localisation par satellite (COSPAS/SARSAT)
- SMDSM (système mondiale de détresse et sauvetage en mer).

III.1.3 En l'Algérie :

La mission SAR est une mission permanente de service public à caractère interministériel. Dans le cadre des missions d'intérêt général, le ministère de défense nationale est chargé d'organiser les opérations aéronautiques de recherche et de sauvetage dans le domaine de la responsabilité nationale, écoulant des accords internationaux ratifiés par l'Algérie. Sauvetage national en détresse ou en difficulté dans la zone nationale de responsabilité (FIR d'Alger).

III.1.3.1 Test d'organisation SAR :

Pour tester l'organisation SAR, des exercices sont organisés annuellement afin de :

- Tester la coordination interministérielle dans la gestion et la conduite des opérations SAR.
- Entraîner les équipages à maîtriser les techniques, les procédures et les méthodes d'intervention.
- Tester le service d'alerte des aéroports et des CCR.
- Evaluer les possibilités opérationnelles des moyens aériens dans une mission SAR dans une région montagneuse, maritime ou désertique.
- Evaluer les délais d'engagement des moyens d'intervention des modules plan ORSEC.

III.1.3.2 Moyens d'intervention :

Il existe trois moyens d'intervention :

Moyens aériens :

- Aéronefs militaires en configuration semi-spécialisée équipés de moyens de repérage électronique et de centres inertiels INS pour la recherche automatique.
- Hélicoptères militaires de sauvetage.
- Moyens aériens occasionnels (compagnie aérienne, aéro club...etc.)

Moyens navals :

- Vedettes militaires du service national des Gardes-côtes.
- Navires de la marine marchande et des ports autonomes.
- Tout type d'embarcation occasionnelle (zodiacs, bateaux de pêche...etc.)

Moyens terrestres :

- Militaires.
- Protection civile.
- Service de police des frontières.
- Administration des douanes.
- Administration des forêts.

III.1.3.3 Plan d'opération SAR :

Une opération SAR comprend trois phases :

1. Phase d'alerte :

INCERFA : phase d'incertitude, Situation où il est possible de s'inquiéter de la sécurité d'un avion ou d'un navire et des passagers à bord. Elle est déclenchée lorsque :

Un aéronef n'a pas reçu de communication dans les trente minutes qui suivent l'heure à laquelle une communication aurait dû être reçue.

Un aéronef n'arrive pas dans les trente minutes après la dernière heure prévue d'arrivée.

ALERFA : phase d'alerte, Situation où il est nécessaire de s'inquiéter de la Sécurité d'un avion ou d'un navire et des passagers à bord. Elle est déclenchée si :

Lorsque la phase d'incertitude est terminée, les tentatives de contact avec l'aéronef ou les demandes de renseignements ont échoué.

Un appareil a été autorisé à atterrir mais n'a pas atterri dans les 5 minutes.

Les informations obtenues suggèrent que le fonctionnement de l'appareil est compromis sans que l'atterrissage forcé soit une possibilité.

On sait ou on pense que l'aéronef a été victime d'une action illicite.

DETRESFA : phase de détresse, Il y a tout lieu de croire qu'un navire, un aéronef ou un autre véhicule ou une personne est en danger grave et imminent et nécessite un secours immédiat. La démarche est déclenchée lorsque :

Après la phase d'alerte, les efforts pour entrer en contact avec l'aéronef ont échoué.

On considère que l'appareil doit avoir terminé son cycle de carburant. Les informations fournies suggèrent que le bon fonctionnement de l'aéronef est compromis au point qu'il est probable qu'un atterrissage forcé soit nécessaire.

Il est presque certain que l'aéronef a fait un atterrissage forcé, nous avons été informés.

Cette phase est déclenchée par les organismes de contrôle aérien civile ou militaire ainsi que par le système international de recherche et de sauvetage par satellite COSPAS/SARSAT, auquel l'Algérie participe avec la mise en place depuis 1996 d'un segment sol composé d'un LUT (local user terminal) à Ouargla et un centre opérationnel MCC (mission contrôle centre) à Alger.

Dans le cas où un aéronef estimant une position à l'heure H, et qui ne contacte pas après H+ (quelques minutes) les phases d'urgences sont déclenchées :

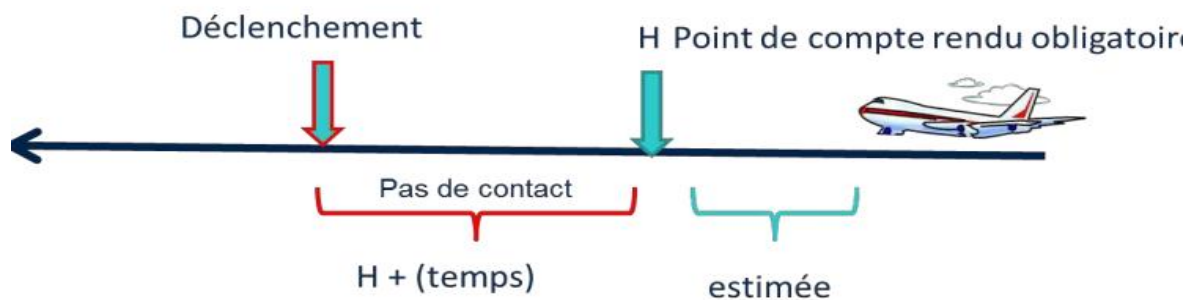


Figure III-1 le déclenchement de phase d'urgence

L'heure H correspond à l'heure d'arrivée prévue notifiée par l'aéronef ou calculée par le contrôle d'aérodrome.

Tableau III-1 les délais du déclenchement des phases d'urgence dans un espace aérien sous couverture radar.

Vol IFR	INCERFA	ALERFA	DETRESFA
En route (CCR)		H+05'	H+10'
En attente (App)		H+05'	H+10'
En approche		H+05'	H+10'
Au décollage		H+05'	H+10'

Tableau III-2 les délais du déclenchement des phases d'urgence dans un espace aérien sous couverture VHF.

Vol IFR	INCERFA	ALERFA	DETRESFA
En route (CCR)	H+10'	H+15'	H+20'
En attente (App)		H+10'	H+15'
En approche		H+05'	H+10'
Au décollage		H+05'	H+10'

Tableau III-3 les délais du déclenchement de phase d'urgence dans un espace aérien non contrôlé.

Zones	INCERFA	ALERFA	DETRESFA
Zone1 (couverture VHF)	H+15'	H+30'	H+45'

Zone2 (couverture HF)	H+30'	H+45'	H+10'
--------------------------	-------	-------	-------

2. Phase de recherche :

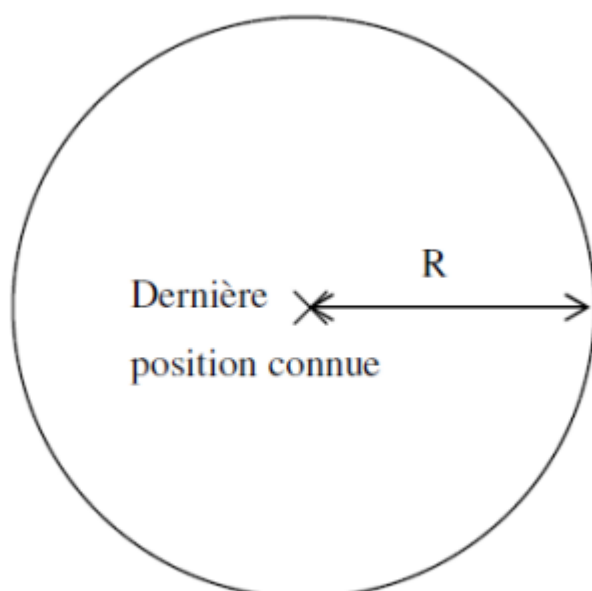
- Délimitation par le RCC d'une zone probable de recherche.
- Engagement des moyens aériens, terrestres et navals selon les situations.
- Engagement des équipes de recherche.

Sources d'information :

- Les messages d'alerte ;
- Les organismes de la circulation aérienne ;
- Stations radar, station radio ;
- Operateur de l'aéronef recherché ;
- les autorités territoriales [la police et la gendarmerie] ;
- les radios amateurs ;
- le public.

Détermination de la zone possible :

On détermine la zone envisageable en traçant le contour de tous les points du territoire sur lesquels l'aéronef a pu se poser ou être accidenté, en fonction de son autonomie restante et des conditions météorologiques. Cette région se concentre sur la position la plus récente connue de l'aéronef recherché.



Détermination de la zone possible

Figure III-2 la détermination de la zone que l'aéronef a pu parcourir
R : distance que l'aéronef a pu parcourir (autonomie restante).

Détermination de la zone probable :

Les résultats d'une opération SAR dépendent souvent de la précision du tracé de cette zone par le RCC : une zone probable est toujours provisoire : elle ne signifie pas une certitude de localisation du lieu de l'accident, mais une priorité de recherche dans une zone restreinte qu'il faudra étendre en cas de recherche infructueuse.

Formulation du plan de recherche :

- Afin d'évaluer la position de la zone de recherche la plus probable de l'objet en détresse.
- il est nécessaire de prendre en compte les effets de la dérive (vent).
- déterminer la zone de recherche.
- choisir les moyens et le matériel de SAR à utiliser.
- planifier la coordination sur place et de choisir un circuit de recherche (circuit de ratissage).

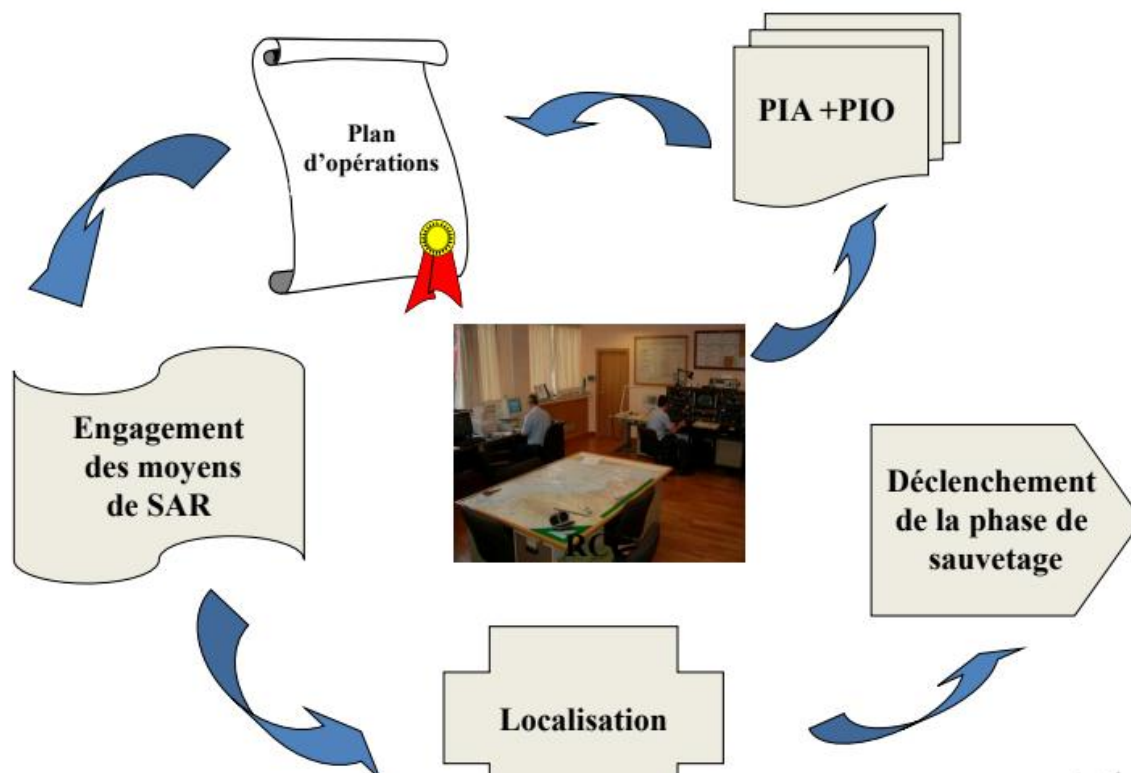


Figure III-3 la phase de recherche

3. Phase de sauvetage :

- L'engagement d'équipes de sauvetages et de secours administrations publiques et parapubliques.
- Le déclenchement d'un plan ORSEC selon l'ampleur de la catastrophe.

III.1.4 Le Plan ORSEC :

Le plan ORSEC qui signifie Organisation de la Réponse de Sécurité Civile, est un dispositif essentiel pour la gestion des crises et des catastrophes. Voici un aperçu de ses principales caractéristiques et de son fonctionnement :

III.1.4.1 Objectifs du Plan ORSEC

Protection des populations : Le plan vise à protéger les vies, les biens et l'environnement face à des événements imprévus tels que les catastrophes naturelles, technologiques ou sanitaires.

Mobilisation rapide : Il permet une mobilisation efficace et rapide des ressources nécessaires pour faire face à la crise.

III.1.4.2 Structure et Fonctionnement

Autorité de commandement : Le préfet du département concerné active le plan et assure la coordination des opérations de secours. Cela permet une gestion centralisée et hiérarchisée des interventions.

Niveaux de planification : Le dispositif ORSEC se décline en plusieurs niveaux, notamment :

ORSEC national : Coordination à l'échelle nationale.

ORSEC zonal : Coordination sous l'autorité du préfet de zone de défense.

ORSEC départemental : Gestion au niveau local par le préfet de département.

Plans communaux de sauvegarde (PCS) : Élaborés par les maires pour préparer les communes à des crises spécifiques.

Dispositions Générales et Spécifiques

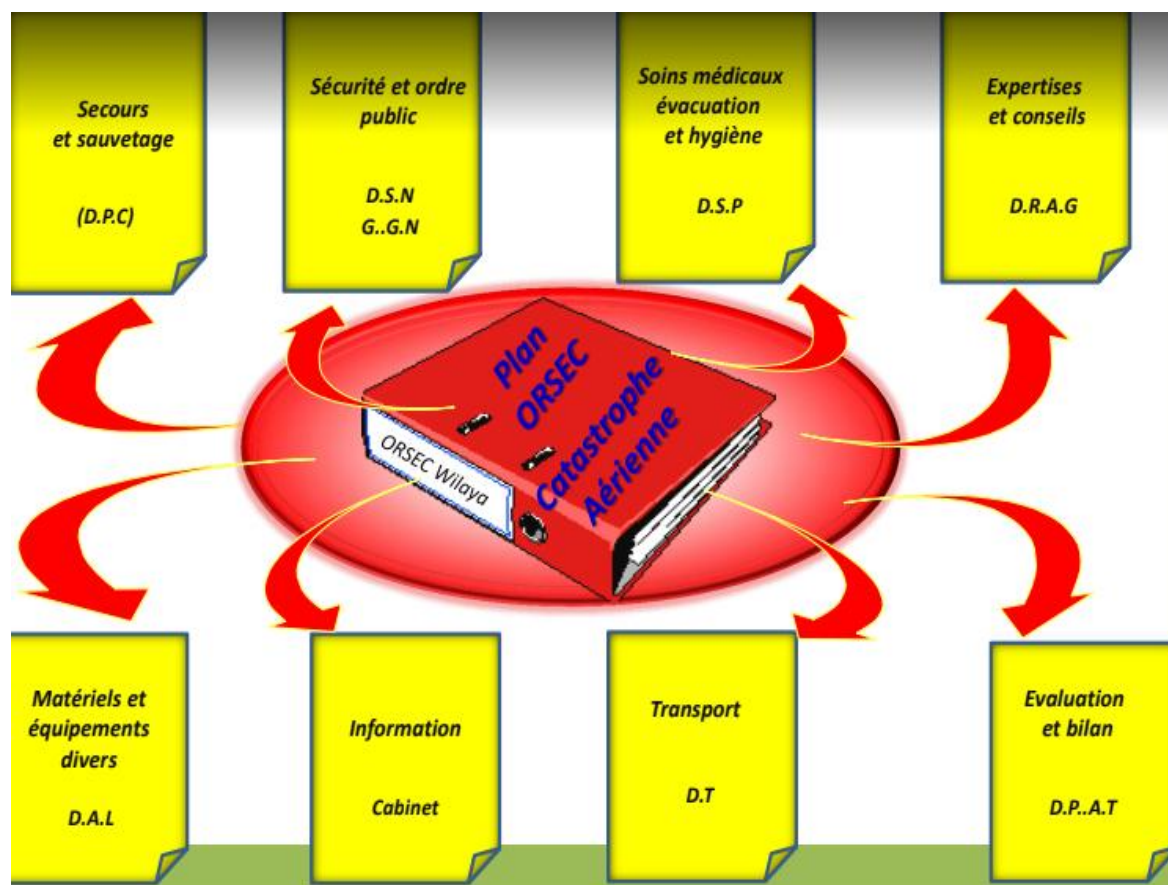


Figure III-4 le plan ORSEC

Alerte classique :

Les lettres d'agrément entre CCR d'Alger et les CCR's adjacents (Marseille, Tunis, Casablanca, Barcelone et Dakar) confirment que le service d'alerte est assuré normalement.

Alerte par satellites (COSPAS/SARSAT) :

Les alertes COSPAS/SARSAT sont transmises par le MCC d'Alger directement au RCC d'Alger.

Lorsque ces alertes sont localisées dans les zones du Burkina-Faso, d'Egypte, de Libye et de Niger, elles sont transmises au MCC de ces pays qui font partie de la zone de service d'Alger.

Accord Algéro-espagnol :

Un mémorandum d'accord sur la recherche et le sauvetage aérien a été signé entre l'Algérie et l'Espagne le 14 novembre 2007.

Accord gouvernemental Algéro-Malien :

Accord entre l'Algérie et le mali relatif aux opérations SAR d'aéronef a été signé le 11 septembre 2011.

III.2 Exemple : vol MH370

III.2.1 Synopsis :

Aéronef : B777.

Date et heure : 8 mars 2014.

Exploitant : Malaysia Airlines.

Lieu : océan Indien.

Personne à bord : 227passagers + 12 membres d'équipage.

Nature de vol : vol commercial.

Nature d'accident : disparition d'un avion.

Départ de Kuala Lumpur à destination de Pékin.

III.2.2 Théories sur la disparation du vol MH370 :

- Détournement par le pilote.
- Interception militaire.
- Problèmes mécaniques ou techniques.
- théories du complot (russe).
- Un sabotage ou un acte terroriste.

III.2.3 Coopération :

Une vaste coopération internationale pour tenter de retrouver l'avion, en réponse à cette tragédie une dizaine de pays ont mobilisé des ressources considérables, incluant 37 avions et 43 navires pour les recherches initiales concentrées dans la mer de chine méridionale.

Les recherches ont rapidement évolué lorsque les données satellitaires indiquent que l'avion avait changé le cap et se dirigeait vers le sud de l'océan indien.

25 pays participent désormais aux recherches qui sont rapidement étendues à l'océan indien :

Malaisie : pays d'origine du vol, a coordonné les efforts de recherche.

Australie : a joué un rôle central dans les recherches dans l'océan indien.

France : a envoyé des experts et a mené des enquêtes judiciaires en raison de la présence de ressortissants français a bord.

Etats-Unis : a fourni des ressources et des données satellitaires.

Royaume-Uni : a contribué avec des moyens aériens et maritimes.

Chine : a participé activement en raison du nombre élevé de passagers chinois.

Indonésie, Thaïlande, Vietnam et autres pays d'Asie du sud-est : ont également été impliqués dans les recherches initiales, notamment en fournissant des informations radar. [13]

Conclusion :

La coopération internationale en cas de crise aérienne est essentielle pour assurer une réponse efficace et rapide face aux menaces qui pèsent sur la sécurité aérienne. Grâce à une collaboration étroite entre États et organisations internationales, il est possible d'améliorer la résilience du secteur aérien face aux crises et de garantir un environnement sûr pour tous les usagers du transport aérien. Cette approche collaborative renforce non seulement la sécurité mais aussi la confiance du public dans le système aérien global.

chapitre IV Les cas d'études

Introduction :

Les enquêtes aériennes jouent un rôle crucial dans l'amélioration de la sécurité et de la fiabilité des opérations aériennes. Elles sont menées par différentes autorités et organismes, tant au niveau national qu'international, et visent à analyser les causes des accidents incidents et crises aériens afin de prévenir leur récurrence, dans ce chapitre, nous aborderons trois cas d'études réels liés à l'Algérie afin de fournir des recommandations de sécurité.

IV.1 L'incident :

IV.1.1 Synopsis :

- Date et heure : le 12 juin 2023 à 10h 46 min UTC.
- Lieu : Approche d'Alger, AD d'Alger Houari Boumediene.
- Les acteurs : Aéronefs concernés :
 - a. Aéronef 1
 - Départ : d'Alger(DAAG) à destination de Dubaï (OMDB)
 - Nature de vol : régulier
 - b. Aéronef 2
 - Provenance : de Paris (LFPG) à destination d'Alger (DAAG)
 - Nature de vol : régulier
- Nature de l'incident : rupture de séparation
- Début des travaux : le 20 juin 2023 à 9h00 UTC

IV.1.2 Renseignements de base :

IV.1.2.1 Renseignements sur l'incident :

- Nature de l'incident : rupture de séparation entre l'aéronef 1 en montée et l'aéronef 2 en descente.

IV.1.2.2 Renseignements météorologiques :

- Bonnes conditions météorologiques ; faiblement nuageuses avec présence de, vent assez faible (4kt), visibilité supérieure à 10 km, T° comprise entre 13°C et 14°C, T° de point de rosé =10°C, QNH=1018 Hpa.

IV.1.2.3 Autres conditions générales :

- Charge de trafic abordable.
- Conditions de travail dans les normes :
 - CTL d'approche : qualifié et confirmé
 - PNT des deux avions : qualifié et confirmé
 - Procédures de contrôles au décollage et à l'approche respectées.

IV.1.3 Scénario :

IV.1.3.1 Prise de service :

La prise de service a eu lieu à 7h 00 UTC dans des conditions normales.

Le contrôleur et l'assistant en poste durant la vacation avaient entamé le travail à l'approche d'Alger à 10h00 UTC.

Le trafic était faible à modéré, avec occasionnellement des déviations faibles causes météorologiques.

La piste 23 était en service pour les décollages et les atterrissages.

IV.1.3.2 Déroulement des faits :

- 10h:40:35, l'aéronef 1 contacte l'approche d'Alger en libérant le FL 170 vers le niveau de vol 110, il est autorisé vers le FL 080 pour un guidage radar piste 23.

- 10h :42:41, décollage de l'aéronef 1.
- 10h :43 :21, l'aéronef 2 reçoit l'instruction de prendre un cap 060° pour positionnement.
- 10h : 44:03, l'aéronef 1 contact l'approche d'Alger au cap 270° en libérant 3600 ft vers le FL340, il est autorisé sur CHE vers le FL 340.
- 10h :45 :48, l'aéronef 2 reçoit l'instruction d'ajuster son cap de 10° vers la gauche (cap50°).
- 10h :45 :53l, l'aéronef 1 commence à tourner légèrement vers la droite.
- 10h :45 :57, une alarme TCAS est affichée entre le DAH6053 et l'UAE3690.
- 10h :46 :07, l'aéronef 1 reçoit la confirmation qu'il est autorisé vers CHE, il exprime vouloir prendre le cap 320° pour éviter une mauvaise météo.
- 10h :46 :09, l'aéronef 1 reçoit l'instruction de stopper sa montée au FL 080 (l'étiquette radar l'affiche au FL 077 en montée), le pilote de l'aéronef 1 informe le contrôleur qu'il vient de passer au le FL 080.
- 10h :46 :24, l'aéronef 2 reçoit l'instruction de stopper sa descente au FL 090 (l'étiquette radar l'affiche au FL 100 en descente).
- 10h :46 :36, un troisième aéronef contact l'approche et reçoit l'autorisation de route.
- 10h :46 :48, le contrôleur d'approche appelle à deux reprises l'aéronef 1 (erreur d'indicatif d'appel) pour l'informer qu'il est autorisé vers le FL080 et qu'il devait tourner à droite puis aussi tôt corrige à gauche.
- 10h :46 :56, le contrôleur d'approche appelle l'aéronef 1, ce dernier l'informe qu'il est au cap 340° (au radar l'aéronef 1 était au FL 09, l'aéronef 2 était au FL 94).
- 10h :47 :11, l'aéronef 1 reçoit l'instruction de tourner à gauche au cap nord (pas de collationnement enregistré).
- 10h :47 :15, l'aéronef 2 reçoit l'instruction de monter vers le FL 110 et de tourner à gauche au cap 33°, ce dernier accuse réception (à gauche cap nord).
- 10h :47 :28, l'aéronef 1 reçoit l'instruction de descendre au FL 080 (au radar il était affiché au FL 085 en descente et l'aéronef 2 était au FL 093 en montée).

IV.1.4 **Enquête :**

Les services concernés ont déclenché une enquête CTP et recueillent tous les éléments factuels liés à l'évènement qui sont les suivants :

- Les témoignages des contrôleurs
- Les éléments de la préparation du vol (plan de vol, strip,...etc.)
- Les fiches météorologiques
- Les dossiers des équipages
- Les dossiers des ATC
- La réécoute de la bande de fréquence et la transcription mot par mot.

IV.1.5 **Analyse des faits :**

Le pilote de l'aéronef 1 n'avait pas avisé à l'avance le contrôleur en poste de son intention de voler au cap 320° cause météo. Ce n'est qu'après le rappelle du contrôleur en poste que le pilote l'a informé.

Le contrôleur d'approche avait demandé à l'aéronef 1 à stopper sa montée au FL 080 au moment où celui-ci était en train de croiser ce niveau.

L'appel du troisième aéronef entre (10h : 46:33 et 10h :46 :48) juste après le décollage, avait capté l'attention du contrôleur d'approche durant 15 secondes.

Le contrôleur en poste a donné des caps d'évitement aux deux aéronefs sans laisser le temps nécessaire aux accusés de réception (à cause de stress), ayant comme conséquence une confusion dans l'exécution : les deux trafics se retrouvent au même cap.

Après la normalisation de la situation l'aéronef 2 informe le contrôleur en poste qu'il y avait aucun problème météorologique du côté du CHE.

IV.1.6 **Les causes probables : le pourquoi de la chose ?**

Le non-respect des instructions de contrôleur par le pilote de l'aéronef 1 ce qui a ouvert la porte à s'interroger sur les raisons de son comportement qui peuvent s'incarner comme suit :

- Problème de phraséologie.
- Les limites du facteur humain.

La communication avec le troisième aéronef au départ a causé une distraction pour le contrôleur en poste.

Les instructions successives avec des erreurs d'indicatif d'appel ont favorisé la confusion lors de l'exécution par les pilotes.

Le manque de professionnalisme de la situation du pilote de l'aéronef 1.

IV.1.7 Recommandations de sécurité :

- Demander à la compagnie d'enquêter avec le pilote de l'aéronef 1.
- Introduire la culture sécuritaire dans les formations des contrôleurs
- Introduction, lors des qualifications des contrôleurs, des situations où les aéronefs ne se conforment pas aux autorisations de contrôle en dépit d'un accusé de réception correct.

IV.2 Accident AH5017

IV.2.1 Synopsis :

Aéronef : avion MD83.

Date et heure : 24 août 2014 à 1h 47min UTC.

Exploitant : Swift air.

Il a été affrété avec l'équipage à a

Air Algérie en juin 2014 pendant la saison estivale de 2014.

Lieu : la région de « Gossi » au nord de Mali.

Immatriculation : EC-LTV.

Nature de vol : vol commercial.

Nature d'accident : crash d'avion.

Personne à bord : 110 passagers +06 membres d'équipage

Départ de l'aéroport d'Ouagadougou à Burkina-Faso à destination d'Alger.

IV.2.2 **Éléments d'enquêtes :**

IV.2.2.1 **Météorologie :**

- Très mauvaises conditions météo.
- Cumulonimbus.
- Présence d'une forte turbulence.
- Le givrage.
- Front intertropicale.

IV.2.2.2 **Autre conditions générales :**

- Le commandant de bord qualifié et confirmé.
- La copilote qualifiée et confirmée.

Les deux pilotes ont de l'expérience dans les vols africains.

IV.2.2.3 **Hypothèse :**

- présence d'un acte terroriste, des groupes armés toujours dans le nord de Mali.
- Conditions météorologiques.

IV.2.3 **Scénario :**

- A 1 :02 min l'équipage obtient la mise en route pour un départ de la piste 22 à Ouagadougou.
- A 1 :10 min l'équipage est autorisé à rouler pour piste 22 et demande le FL310.
- A 1 :15 min l'avion décolle puis vire à droite, prend un cap 023°, altitude de 10500 ft, température de 9°C et l'auto manette étant active.
- A 1 :30 min monté vers FL310, réalise trois altérations à droite, température de 6°C.
- A 1 :37 min l'avion en palier au FL310 à mach 0,74, la vitesse contrôlée par l'auto manette et l'avion transféré vers le CCR de Niamey.
- A 1 :38 min l'avion continue d'accélérer jusqu'à mach 0,77, l'EPR des moteurs stabilisé à 1,92.

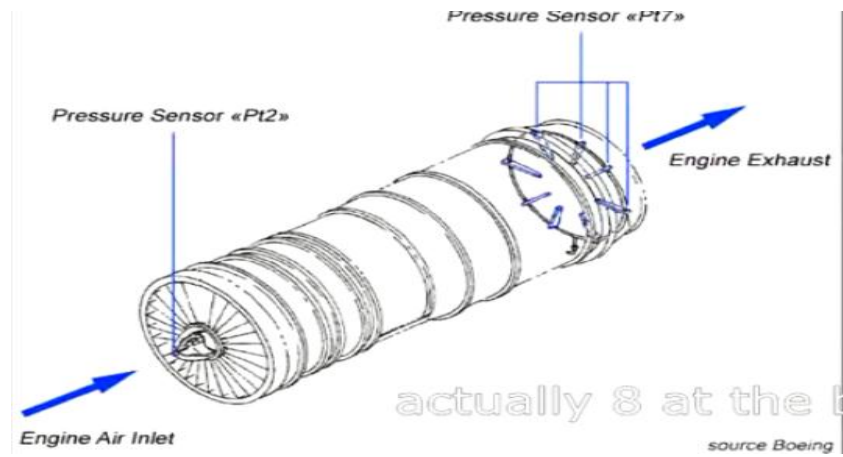


Figure IV-1 EPR

- A 1 :39 min la vitesse de l'avion commence à diminuer, l'altitude reste stable, l'EPR augmente, et perd le contact avec l'ATC.

N.B : les pilotes demandent une déviation vers l'ouest à cause des mauvaises conditions météo.

- A 1 :44 min des fluctuations d'EPR et N1 des deux moteurs et l'auto manette est déconnectée.

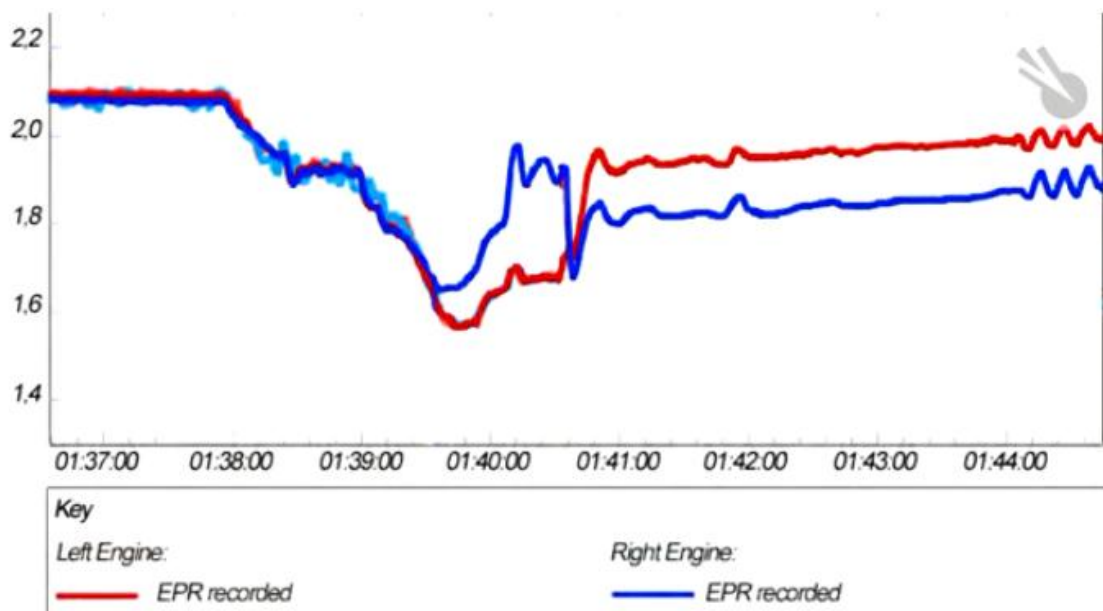


Figure IV-2 le cas normal de l'EPR

- A 1 :45 min vitesse de 203 kt, mach de 0.56, incidence de 9° et commence à diminuer, assiette de 10° augmente puis diminue, pilote automatique déconnecté, altitude diminue.

- A 1 :46 min vitesse de 162 kt, mach 0,43, incidence 25°, les deux moteurs proche de régime ralentissent, ce qui a causé un décrochage.
- A 1 :47 min le crash, l'avion est détruit tous les passagers sont décédés.
- A 1 :55 min la compagnie aérienne annonce la perte de l'avion.
 - L'information est rapidement confirmée par l'affrètement Swift air.
 - L'aviation civile Algérienne ne précise pas s'il s'agit d'un accident ou d'un attentat.
- A 3 :30 min le CCR de Niamey sur suggestion du CCR d'Alger de déclencher la phase ALERFA.
- A 4 :38min le CCR de Niamey envoie le message DETRESFA.
- A 5 :28 min le CCR d'Alger signale à la coordination SAR du CCR de Niamey.
- A 18 :23 min finalement on a trouvé le lieu de crash au Mali et on a localisé l'épave.

IV.2.4 Investigation :

Le président de la commission d'enquête présente trois groupes de travail composés d'une vingtaine d'enquêteurs appartenant aux pays suivants :

- Algérie.
- Burkina-Faso
- Espagne
- Etats-Unis
- France
- Mali

Les trois groupes de travail sont :

Le groupe d'aéronef : chargé de cartographier la scène de l'accident.

Le groupe de système : le déroulement de vol.

Le groupe d'opération : images radar, dossiers météo...etc.

- Les deux boîtes noires de MD83 à bande magnétique FDR et CVR ont été remises le 28/07/2014 par les autorités Maliennes aux enquêteurs Français qui les ont transférées sous escorte au laboratoire du BEA.
- Le FDR lu sans difficultés tandis que le CVR a souffert de l'impact.

- Le BEA présente en fonction des paramètres du FDR une trajectoire modélisée et provisoire de la chute de l'appareil.
- On observe à la fin de la montée le MD83 s'établir au FL310, un mach 0,74 pour une raison inconnue l'appareil perd la vitesse, vire à gauche à 160kt et chute vers le sol pour le percuter à 380kt.
- Le rapport de BEA explique que rien ne peut confirmer ou infirmer une piste terroriste et aussi assuré que l'équipage n'était pas fatigué et était doté d'une expérience africaine.
- Les valeurs erronées du rapport de pression du moteur EPR sont apparues sur les deux moteurs à 3 min après la mise en palier.

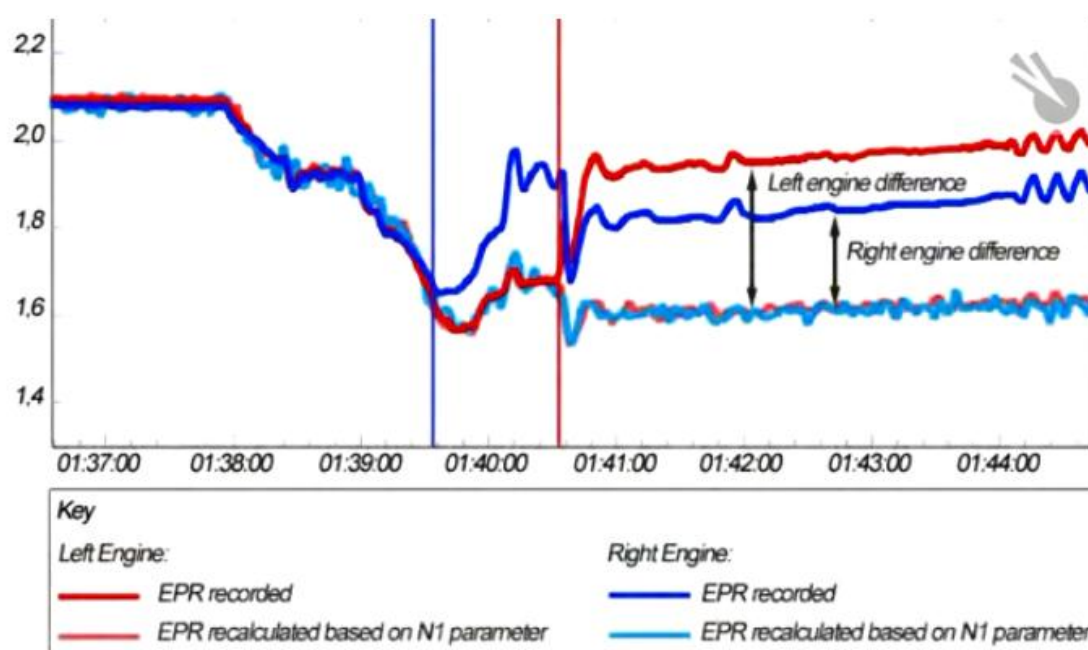


Figure IV-3 Le cas d'accident

- L'EPR obtenu par des capteurs de pression sur l'entrée des deux moteurs qui ont été obstrués par la glace.
- Les pilotes n'ont pas activé un système de réchauffage à air chaud (antigivrage) ce qui a causé le givrage des capteurs de pression, situés sur le cône de nez des moteurs.
- Du fait du givrage des capteurs de pression l'information erronée transmise à l'auto manette qui a limité la poussée délivrée par les moteurs.
- Dans ces conditions la poussée devient insuffisante pour maintenir la vitesse de croisière et l'avion ralentit.

- L'équipage n'a pas pris aucune mesure ou procédures de récupération du décrochage.

IV.2.5 **Les causes probables : le pourquoi de la chose**

- Mauvaises conditions météo.
- Absence d'une réaction adaptée face à l'apparition du décrochage par les pilotes.
- Il existe divers négligences de la part de la compagnie.
- Les limites des facteurs humains.
- Non activation des systèmes antigivrages.

IV.2.6 **Recommandations :**

- Plus de formation sur les jauges EPR.
- Plus de formation sur le décrochage à haute altitude.
- Fournir des moyens de détecter rapidement une indication erronée d'EPR.
- Intégrer des systèmes de signes visibles de givrage.
- Intégrer le service SAR dans tous les pays. [14]

IV.3 La crise : la prise d'otages du vol d'Air France 8969 en 1994 :

IV.3.1 **Synopsis :**

Date : du 24 décembre au 26 décembre 1994

Lieu Aéroport d'Alger Houari Boumediene / Aéroport de Marseille

Exploitant : Air France

Appareil : Airbus 300, immatriculé : F-GBEC

Personnes à bord : 227 pax et 12 membres d'équipage

Nature de la crise : Prise d'otages

Objectif : Ecraser l'avion sur la ville de Paris

Les acteurs :

- GIA
- Les autorités algériennes
- Les autorités françaises

IV.3.2 Scénario :

L'Algérie vivait un conflit politique qui a mené à une situation délicate appelée « décennie noire » entre 1992 et 2002.

Le GIA se confrontait aux services de sécurité de l'état Algérien.

Depuis le 26 Aout 1992, l'aéroport d'Alger est placé sous très haute surveillance policière, ce jour-là une bombe a explosé dans le hall, ce qui a engendré 9 morts et 123 blessés.

Le 24 décembre 1994, l'aéroport est censé donc être sécurisé.

Tout se déroulait normalement jusqu'au moment où 04 hommes armés se faisant passer pour des policiers montent à bord de l'avion A300 du vol Air France 8969.

Ils demandent au commandant de bord de faire une annonce pour une inspection supplémentaire des passeports

Croyant avoir à faire à des collègues, un passager appartenant à la police algérienne en civile signale sa présence signe donc son arrêt de mort.

Les 04 terroristes se réclament du GIA, prennent le contrôle de l'avion. Ils étaient menés de faux badges policiers, ils se sont introduits par l'entrée du personnel de l'aéroport grâce à une complicité.

Ils se sont ensuite rendus au pied de l'avion à bord d'un véhicule d'Air France mis à leur disposition par un complice algérien employé par la compagnie Française.

C'est grâce à cette voiture qu'ils ont pu circuler librement sans éveiller les soupçons de la sécurité algérienne.

Les terroristes réclament de décoller, mais il y a une passerelle devant l'aile qui empêche l'appareil de décoller.

Leur but était de faire exploser l'avion dans le ciel de Paris.

A Alger, une cellule de crise a été installée, dirigée par le premier ministre et comprenant les ministres de l'intérieur, de transport, de la santé et des affaires étrangères.

Le premier ministre, lui directeur de crise (commandant de crise), est chargé de diriger l'équipe de crise et d'assurer la mise en œuvre du plan de crise et de prendre la décision finale.

Le ministre de l'intérieur, lui directeur adjoint de la crise, est chargé de prendre la relève du premier ministre à tout moment.

Les ministres de transport et de la santé, quant à eux, sont coordinateurs et assistants, chargés de collecter les informations utiles relatives à :

- La situation et l'évolution de l'événement.
- La situation des secours.
- Le statut de l'état des victimes.
- Les informations connues concernant le vol, l'avion, l'équipage ... etc.
- La gestion du déroulement de plan de crise.

Le ministre des affaires étrangères, chargé de gérer l'action diplomatique avec les autorités françaises.

Les premières négociations avec la tour étaient dans l'objet d'enlever la passerelle pour pouvoir décoller, mais la tour ne donne pas l'autorisation de décollage.

Le chef des terroristes exige la libération de deux responsables du Front Islamique du Salut (FIS) ; devant le refus des autorités algériennes, un passager a été exécuté à 13h30. Il s'agit d'un officier de police algérien dont le cadavre est jeté sur la passerelle.

Quelques minutes après, ils reprennent contact avec la tour de contrôle et exigent le décollage de l'avion, menaçant d'exécuter d'autres otages en cas de refus.

Les autorités algériennes font intervenir la mère et le fils du chef des terroristes, en lui faisant prendre contact par radio pour essayer de le convaincre de se rendre à la raison, mais cette tentative a échoué et a mis le terroriste en colère ce qui a causé l'abat d'un autre passager ; un diplomate vietnamien dont le cadavre repose également en haut de la passerelle.

Les négociations se persistent depuis la tour de contrôle, cette fois le chef des commandos accepte la libération des femmes et des enfants en échange de les laisser décoller à Paris.

Le 25 décembre 1994 à 13h 00, 65 passagers ont été donc libérés.

A la soirée du 25 au 26 décembre, la situation est totalement bloquée.

L'autorisation de décollage n'est pas encore délivrée, les autorités algériennes vont jouer leur dernière carte ; pour convaincre les terroristes de se rendre, elles sortent de prison et font venir à l'aéroport l'ancien chef du GIA dont la libération est exigée par le chef des commandos .Mais le chef des terroristes refuse tout dialogue et décide de faire monter la pression ; si à 21h30 l'avion n'est pas autorisé à décoller, un autre otage sera exécuté.

Peu avant l'expiration de l'ultimatum, les terroristes demandent à un jeune cuisinier français de lancer un appel de détresse à la tour en expliquant la gravité de la situation. L'appel désespéré du jeune cuisinier reste sans réponse.

Le chef des terroristes donne alors l'ordre d'exécuter le jeune français et profère de nouvelles menaces à l'encontre de ministre de l'intérieur algérien.

Il annonce qu'un passager sera exécuté toutes les heures si l'avion n'est pas autorisé à décoller.

Les relations entre les autorités françaises et algériennes se tendent. Malgré les messages rassurant des autorités algériennes sur le contrôle de la situation, les autorités Françaises voulaient intervenir sur l'aéroport d'Alger. L'Algérie refuse au nom de sa souveraineté.

Une série de téléphone a été effectuée entre Alger et Paris entre le premier ministre français et les autorités algériennes. D'abord avec le premier ministre algérien, puis avec le président de la république algérienne.

Finalement, la décision a été prise pour laisser décoller l'avion.

Le président algérien qui est l'autorité suprême du pays donne l'ordre de laisser l'appareil décoller.

En accord avec les autorités françaises, les autorités algériennes refusent de ravitailler l'avion en kérosène afin de l'obliger à se poser à l'aéroport de Marseille.

A partir de l'espace aérien français, l'Airbus est encadré des avions d'interception.

Le ministre de la défense français a donné l'ordre d'abattre l'avion où cas où celui-ci dévierait de sa route et tenterait une opération suicide, cela n'a jamais été rendu public.

Une fois arrivés à Marseille, les terroristes entament les négociations avec le préfet français et réclament 29 tonnes de kérosène pour se rendre à Paris.

Par crainte, le préfet refuse leur demande. Mais les terroristes insistent toujours et menacent de tuer d'autres otages.

A Paris, une cellule de crise se réunit. Composée de premier ministre français, le ministre de l'intérieur et le préfet de Marnay à Marseille.

A environs 9h00 du matin, l'ordre de l'assaut a été donné par le de l'intérieur français.

Les terroristes voulaient faire une conférence de presse, ce qui était avantageux pour les autorités françaises afin de gagner plus de temps.

A 17h :08, les terroristes tirent sur la tour de contrôle où se trouvent les négociateurs .A partir de ce moment, le GIGN a pris la décision finale d'intervenir.

A 17h :12, le GIGN pénétra dans l'avion par le cockpit. Après un accrochage entre le GIA et le GIGN, ce dernier a réussi à faire évacuer les passagers et les membres d'équipage par les portes arrière de l'avion à travers des toboggans.



Figure IV-4 l'Airbus 300 du vol AF 8969 pris en otage par le GIA

A 17h :29, l'opération d'évacuation est terminée et le dernier des terroristes est tué.

IV.3.3 La gestion des médias :

A Alger, toute la presse nationale et internationale s'est pointée avec ses caméras à environ 500 m de l'avion attendait toute éventuelle nouveauté.

Les médias ne sont pas des acteurs neutres lors d'un conflit ou d'une crise. Ils peuvent disposer d'un certain potentiel important dans l'aggravation de la situation.

Comme l'Algérie vivait déjà une situation politique et sécuritaire délicate en 1994, elle a préféré gérer la médiatisation de la crise d'une manière plutôt discrète en évitant surtout de la vulgariser afin de ne pas aggraver la situation de pays. De ce fait les médias n'avaient pas accès à l'information à l'heure actuelle.

L'Algérie a pris une démarche intelligente et prudente dans sa gestion des médias tant sur le plan diplomatique et le plan sécuritaire où son objectif principal était de minimiser les risques et les dégâts.

Les autorités algériennes et les autorités françaises ont collaboré pour la gestion des médias d'une façon efficace afin de rassurer les familles des otages et d'apaiser leurs esprits.

Conclusion :

Les enquêtes aériennes sont un élément fondamental pour garantir la sécurité du transport aérien. Elles permettent non seulement d'analyser les incidents passés mais aussi d'améliorer continuellement les normes de sécurité à travers une coopération internationale étroite. Grâce à ces efforts, l'industrie aéronautique peut mieux se préparer à prévenir les accidents futurs et à protéger tous les usagers du ciel.

Conclusion générale

La sécurité est au cœur de l'aviation civile et du contrôle aérien. Les contrôleurs aériens ont pour responsabilité de gérer le trafic dans leur secteur de manière à ce qu'aucune violation des marges de sécurité n'ait lieu. Cependant, malgré tous les efforts, des incidents et des accidents peuvent survenir.

La gestion du risque est essentielle dans le contrôle aérien. Les contrôleurs doivent constamment évaluer les situations et prendre des décisions pour maintenir la sécurité. Cela implique d'identifier les dangers, d'anticiper et d'évaluer les risques potentiels, puis de concevoir des moyens efficaces pour limiter l'impact des situations critiques.

En cas de crise, il est essentiel de réagir rapidement. Les services du contrôle aériens doivent donc disposer de systèmes d'alerte fiables et rapides pour alerter le personnel et les services d'urgence. Des scénarios prédéfinis et des listes de contacts permettent également de fluidifier les processus de gestion de crise.

Les recommandations de sécurité pour gérer les incidents et les crises dans le contrôle aérien :

La gestion des incidents et des crises dans le contrôle aérien nécessite des recommandations de sécurité robustes et bien définies. Voici quelques recommandations clés basées sur les meilleures pratiques et les leçons tirées des incidents passés :

- ❖ Mise en œuvre de systèmes de gestion de la sécurité (SMS) ;
- ❖ Formation continue des personnels ;

- ❖ Coordination inter-agences ;
- ❖ Analyse post-incident ;
- ❖ Engagement envers la culture de la sécurité ;
- ❖ Utilisation de technologies avancées.

Les systèmes de surveillance avancés, comme le TCAS (Traffic Collision Avoidance System) et les radars météorologiques, améliorent la sécurité en fournissant des alertes précoces sur les collisions potentielles et les conditions météorologiques défavorables. Ces technologies permettent aux pilotes et aux contrôleurs de prendre des décisions éclairées, réduisant ainsi le risque d'incidents.

Les technologies de communication modernes, telles que les systèmes de messagerie instantanée et les plateformes de gestion de crise, facilitent la coordination entre les différents acteurs (contrôleurs, pilotes, équipes au sol).

En cas d'incident, ces outils permettent une diffusion rapide des informations critiques, assurant une réponse efficace et synchronisée.

La gestion efficace des incidents et des crises dans le contrôle aérien repose sur un ensemble de recommandations de sécurité intégrées. En adoptant une approche proactive et en utilisant des technologies modernes, les organisations peuvent améliorer leur capacité à gérer les crises et à assurer la sécurité du trafic aérien.

Nos Recommandations :

L'intégration de l'intelligence artificielle dans la gestion des crises et des incidents dans le contrôle aérien Voici un aperçu sur quelques outils recommandés :

- ❖ Le projet SYNAPS
 - Déployer l'IA dans tous les centres de contrôle aérien français d'ici fin 2024, une première mondiale ;
 - Optimiser la gestion dynamique du trafic aérien en ajustant les trajectoires de vol en temps réel ;
 - Aider les contrôleurs aériens à limiter les risques d'erreurs humaines grâce à l'analyse de données.

❖ Jira Service Management :

Fonctionnalités Clés de Jira pour la Gestion des Incidents :

- Centralisation des Alertes ;
- Gestion des Tickets.

Les remarques qu'on a tirées lors de notre stage au niveau de la tour de contrôle d'Alger :

- La bonne complicité des contrôleurs de la tour et de l'approche.
- Le manque de moyens techniques de de la nouvelle technologie (utilisation du radar primaire, RSFTA ...)



Bibliographie

- [1] OACI, Annexe 13, 2 éd: ISBN 978-92-9231-571-9, 2010.
- [2] OACI, Safety Management Manual, 4 éd éd., Canada: ISBN 978-92-9258-552-5, 2018.
- [3] DACM, instruction n 257/11, algerie: ENNA, 2011.
- [4] R. FUSENIG, Culture de sécurité et outils clés de la qualité, canada: uneversité de technologie, 2017.
- [5] OACI, Annex 19, gestion de sécurité : 2 éd, 2016.
- [6] ENNA, conditions et les modalités de notification des accidents et incidents graves d'aviation, algerie : journal officiel, 2016.
- [7] DSAC, EMERGENCY RESPANSE PLAN, FRANCE: 1 ed, 2023.
- [8] P. LAGADEC, gestion des crises, france: MCGRAW-HILL, 2000.
- [9] ESCAT, Plan relatif au contrôle, canada: 1re Division aérienne du Canada, 2000.
- [10] J. L. WYBO, Méthodologie de retour d'expérience, PARIS: 06904 Sophia Antipolis Cedex, 2013.
- [11] LAURENS-BERNARD, RETOUR D4EXPERIENCE, ETATS UNIES: Bruno MOREL, 2017.
- [12] E. GEORGES, SAR, canada: SODEXAM, 2015.
- [13] OACI, Rapport final, malisia: 9M-MRO, 2016.

[14] OACI, rapport final AH 5017, mali: N'Faly cisse, 2016.

[15] rapport final, la prise d'otage d'air France au niveau de l'aéroport houari Boumediene, 1994.

https://www.youtube.com/watch?v=RYPXICVZP88&list=PLEBZ85_xd_uhuGtWagHI9jmRfdwP6EGYn.

[16] cours le déroulement d'une opération SAR, master 02 exploitation de l'aéronautique, institut d'aéronautique et des études spatiales, Mr khoudjet.

[17] cours SGS « système de gestion de sécurité », licence opération aérienne, institut d'aéronautique et des études spatiales, Mr Lagha Mohand.

