



Département Génie Logistique et Transport
Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme

D'INGENIEUR d'État

-Filière-

Génie Logistique et Transport

-Spécialité -

Ingénierie des Transports

- Thème -

Le rôle d'un système de gestion des risques de sécurité dans l'amélioration continue de la sécurité aérienne

Cas de : la compagnie aérienne Air Algérie

Réalisé par :

AOUALI Thanina

SALHI Djouhayna

Les membres de Jury :

ZIDANI Omar

MAA ENSTA

Président

AGGUINI Chafik

MAB ENSTA

Promoteur

TABTI Amina

MCA ENSTA

Examinatrice

AKNINE Mohamed

MAA ENSTA

Examineur

Alger, le 01/07/2024

Année universitaire 2023 – 2024

Remerciements

Avant tout, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à Dieu, pour nous avoir donné la force, la patience et la persévérance nécessaires pour mener à bien ce travail.

Nous souhaitons également adresser nos remerciements les plus sincères à nos parents. Leur amour, leur soutien inconditionnel et leur confiance en nous ont été des sources de motivation et d'encouragement tout au long de notre parcours académique.

Nous tenons à remercier chaleureusement notre encadrant, **Mr AGGUINI CHAFIK**, pour sa disponibilité, ses conseils avisés et son accompagnement tout au long de ce mémoire. Son expertise et ses suggestions ont été d'une aide précieuse pour la réalisation de ce travail.

Nous tenons à remercier également notre encadrante de stage, **Mme HOUATI LAMIA**, pour son accompagnement, ses conseils et son soutien durant cette période pratique. Son expertise et son aide ont été d'une grande valeur pour notre apprentissage.

Nous remercions aussi l'ensemble des enseignants du département Génie Logistique et Transport (GLT) pour les connaissances qu'ils nous ont transmises et leur soutien tout au long de notre formation.

Enfin, nous n'oublions pas nos amis, dont le soutien moral, les encouragements et les échanges constructifs ont enrichi notre travail. Merci à chacun d'entre vous pour votre aide précieuse et votre amitié indéfectible. Merci à tous.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à mes parents, pour leur amour, leur soutien indéfectible et leur confiance en moi. Leur encouragement constant a été la force motrice derrière mes efforts et mes réalisations,

Je dédie également ce travail à ma soeur et mes frères chacun par son nom , pour leur soutien inconditionnel, leur inspiration et leur amitié précieuse. Leur présence a été un pilier essentiel tout au long de mon parcours académique

Enfin, je tiens à exprimer mes sincères gratitude pour toute personne m'a aidé pour atteindre ce stade, que ce soit un enseignant un ami, je suis très reconnaissante pour tout sans vous cette réussite n'aura jamais eu lieu

Merci.

- Djouheyne

Dédicaces

À mes parents, pour votre amour inconditionnel, votre soutien indéfectible et vos innombrables sacrifices. Vous êtes ma source d'inspiration et de force. Ce mémoire est le fruit de votre foi en moi et de votre encouragement constant.

À mon frère Massi, et à mes soeurs Massiva et Thafath, pour votre soutien constant, votre complicité et vos encouragements. Vous avez toujours cru en moi et m'avez inspiré à donner le meilleur de moi-même.

À mes grands-parents, dont la sagesse et le soutien indéfectible ont illuminé mon chemin vers la réussite.

À l'équipe de la DQSA, pour votre accueil chaleureux, votre soutien professionnel et votre collaboration précieuse tout au long de mon stage. Votre aide et vos conseils ont grandement enrichi ce travail.

À mes amis, votre soutien constant et votre amitié ont été ma source d'énergie et de joie tout au long de ce parcours. Grâce à vous, chaque moment est devenu mémorable. Merci d'avoir enrichi ma vie et d'avoir été mes compagnons de route inestimables.

Ce mémoire est dédié à vous tous, qui avez façonné mon parcours et enrichi ma vie d'une manière inestimable. Merci du fond du coeur pour votre soutien indéfectible et votre amour.

- Thanina

ملخص

مع النمو السريع في استخدام الطيران، لم يتوقف حجم حركة المرور الجوية عن الزيادة. رغم أن السلامة الجوية قد تحسنت على مدى العقود، إلا أن الحوادث والمواقف الطارئة تستمر في الحدوث، مما يبرز الأهمية الحاسمة لإدارة المخاطر بشكل استباقي.

هذا البحث يدرس الدور الأساسي لنظام إدارة المخاطر الأمنية في التحسين المستمر للسلامة الجوية. بناءً على دراسة حالة لشركة الطيران الخطوط الجوية الجزائرية، يسعى هذا العمل إلى توضيح كيف يمكن لنظام فعال أن يقلل من المخاطر ويحسن الأداء العام في مجال السلامة.

الكلمات المفتاحية: نظام إدارة السلامة، السلامة، الحوادث.

Résumé

Avec la croissance rapide de l'utilisation de l'aéronautique, le volume du trafic aérien n'a cessé d'augmenter. Bien que la sécurité aérienne se soit améliorée au fil des décennies, des accidents et incidents continuent de survenir, mettant en évidence l'importance cruciale de la gestion proactive des risques.

Ce mémoire examine le rôle essentiel d'un système de gestion des risques de sécurité (SGRS) dans l'amélioration continue de la sécurité aérienne. En se basant sur une étude de cas de la compagnie aérienne Air Algérie, ce travail cherche à illustrer comment un SGRS efficace peut diminuer les risques et améliorer la performance globale en matière de sécurité.

Mots Clés : système de gestion de sécurité, sécurité, incidents.

Abstract

With the rapid growth of aeronautics usage, the volume of air traffic has continually increased. Although aviation safety has improved over the decades, accidents and incidents still occur, highlighting the critical importance of proactive risk management.

This thesis examines the essential role of a Safety Risk Management System (SRMS) in the continuous improvement of aviation safety. Based on a case study of the airline Air Algérie, this work aims to illustrate how an effective SRMS can reduce risks and enhance overall safety performance.

Keywords: safety management system, safety, incidents.

Table des matières

Table des figures	i
Liste des tableaux	iii
Nomenclature	iv
Introduction Générale	1
1 Le transport aérien et notion du risque	3
1.1 Le transport aérien	4
1.1.1 Définition du transport aérien	4
1.1.2 Historique et évolution du transport aérien	5
1.1.3 Caractéristiques du transport aérien	6
1.1.4 Structure de l'activité du transport aérien	6
1.1.5 Réglementation du transport aérien	7
1.1.6 Les acteurs du transport aérien	9
1.1.7 Statistiques en transport aérien	9
1.2 Notion du Risque	14
1.2.1 Définition du risque	14
1.2.2 Le concept du risque	15
1.2.3 Perceptions des risques	16
1.2.4 Plusieurs facteurs peuvent contribuer au risque	17
1.2.5 Typologie des Risques dans l'Industrie Aérienne	18
1.2.6 Impact des risques dans le transport aérien	19
2 Le système de gestion de sécurité et la gestion des risques	21
2.1 Système de gestion de sécurité	22
2.1.1 La sécurité	22
2.1.2 La gestion de sécurité	29
2.1.3 Le système de gestion de la sécurité	31

2.2	La gestion des risques aérien	34
2.2.1	Définition	34
2.2.2	L'importance de la gestion des risques dans le secteur aérien	34
2.2.3	Approches de la gestion des risques	35
2.2.4	Facteurs humains et prise de décision	37
2.2.5	Système de compte rendu de sécurité (Reporting)	37
3	Gestion des risques de sécurité dans le domaine de l'aviation	40
3.1	La gestion des risques de sécurité aérienne	41
3.1.1	Définition de la gestion des risques de sécurité aérienne	41
3.1.2	Concept de la gestion des risques de sécurité	41
3.2	Le système de gestion des risques de sécurité	42
3.2.1	Présentation du système de gestion des risques de sécurité	42
3.2.2	Étapes du processus de gestion des risques de sécurité	43
3.2.3	Amélioration Continue des SGS	59
4	Étude de cas	61
4.1	Présentation d'Air Algérie	62
4.1.1	L'histoire d'Air Algérie	62
4.1.2	Les principales missions d'Air Algérie	62
4.1.3	Les objectifs d'Air Algérie	63
4.1.4	Les filiales et Certifications d'Air Algérie	63
4.1.5	Organisation d'Air Algérie	65
4.1.6	Les Moyens humains et matériels d'Air Algérie	65
4.1.7	Organisation du SGS au niveau d'Air Algérie	66
4.1.8	Fonctionnement de la direction de la qualité et sécurité aérienne	68
4.2	Application du SGRS à Air Algérie	70
4.2.1	Logiciel Q-pulse	70
4.2.2	Cas d'étude : Analyse d'un événement chez Air Algérie	72
	Conclusion Générale	89
	Bibliographie	91
A	Annexe : illustrations des données	A
A.1	Interface principale de Q-pulse	B
A.2	Interface de la rubrique "occurrence"	C
A.3	Rapport accepté	D

A.4	Classification du risque	E
A.5	Matrice des risques intégrée dans Q-pulse	F
A.6	Évaluation du risque	G
A.7	Enregistrement de l'événement par plusieurs RCDB	H
A.8	Registre de risque de sécurité (RRS)	H
A.9	Enregistrement des résultats obtenus par la méthode Bow Tie	I
A.10	Enregistrement du plan d'action	I

Table des figures

1.1	Histoire de l'aviation	6
1.2	Compagnies aériennes avec le plus grand nombre d'accidents au monde 2023	11
1.3	Nombre d'incidents d'avions par les compagnies aériennes Boeing et Airbus à l'échelle mondiale entre 2014 et février 2024	12
1.4	Évolution du nombre de passagers de l'industrie mondiale de transport aérien (en milliards)*	13
1.5	Diagramme de Farmer	16
1.6	Diagramme de Farmer (Gravite - Probabilité)	17
1.7	Facteurs contributifs, coïncidence, conséquences	18
2.1	Évolution de la sécurité	24
2.2	Le modèle de "fromage suisse"	26
2.3	Exemple d'un modèle de "fromage suisse"	27
2.4	Le modèle SHELL	28
2.5	L'espace de sécurité	29
2.6	Les piliers de la sécurité aéronautique	30
2.7	Pyramide de Bird	35
2.8	Approches de la gestion des risques	37
3.1	Système de gestion des risques de sécurité (SGRS)	43
3.2	Processus d'évaluation et d'atténuation des risques de sécurité	47
3.3	Tolérabilité des risques de sécurité	50
3.4	Schéma de processus d'atténuation de risque	54
3.5	Représentation de modèle " noeud papillon "	56
3.6	Schéma de modèle " noeud papillon "	56
3.7	Méthode de détermination de la cause racine " 5 pourquoi "	57
4.1	Organigramme d'Air Algérie	65
4.2	Organisation du SGS au niveau d'Air Algérie	67

4.3	Organigramme de la DQSA	69
4.4	L'input et l'output de Q-pulse	71
4.5	Le processus de Q-pulse	72
4.6	Étapes du SGRS sur Q-pulse	74
4.7	Les causes racines de l'EI	76
4.8	Les conséquences identifiés de l'EI	79
4.9	Évaluation des risques	80
4.10	Évaluation du risque global	80
4.11	Identification des mesures de protection	83
4.12	Représentation de modèle Bow Tie de l'EI	85

Liste des tableaux

1.1	Taux d'accident des années 2023 et 2022	10
2.1	Les composantes et les éléments du SGS	32
3.1	Méthodes d'identification des dangers et des événements	45
3.2	Analyse de la probabilité du risque	48
3.3	Analyse de la gravité du risque	49
3.4	Matrice du risque de sécurité	49
3.5	Acceptabilité du risque	51
3.6	Exemples des mesures d'atténuation	53
3.7	Critères d'évaluation des mesures planifiées	53
4.1	La flotte d'Air Algérie	66
4.2	Les actions proposer	84

Nomenclature

Acronymes / Abréviations

<i>ADD</i>	Arbre De Défaillance
<i>ADE</i>	Arbre D'Évènement
<i>AH</i>	code IATA d'Air Algérie
<i>AIRPROX</i>	proximité d'aéronefs (Aircraft Proximity en anglais)
<i>ALARP</i>	Aussi bas que raisonnablement possible (As Low As Reasonably Practicable en anglais)
<i>ALG</i>	Alger
<i>ATE</i>	Agents de Traitement des Embarquements
<i>CEAC</i>	Conférence Européenne de l'Aviation Civile
<i>DACM</i>	Direction de l'Aviation Civile et de la météorologie
<i>DAH</i>	code OACI d'Air Algérie
<i>DOA</i>	Direction des Opérations Aériennes
<i>DOC</i>	Documentation
<i>DOS</i>	Direction des Opérations au Sol
<i>DQSA</i>	Direction Qualité et Sécurité Aérienne
<i>EASA</i>	Agence Européenne de la Sécurité Aérienne
<i>EI</i>	Évènement Indésirable
<i>ERS</i>	Étude de Risque de Sécurité
<i>FAA</i>	Administration Fédérale de l'Aviation
<i>FNV</i>	Facteurs Environnementaux

<i>FPL</i>	Plan de Vol (Flight Plan en anglais)
<i>HUM</i>	Facteurs Humains
<i>IATA</i>	Association Internationale du Transport Aérien
<i>IOSA</i>	IATA Operational Safety Audit
<i>ISO</i>	International Organization for Standardization
<i>KPI</i>	Indicateur de Performance Clé
<i>OACI</i>	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
<i>OCR</i>	Occurrence
<i>ORG</i>	Facteurs organisationnels
<i>PNS</i>	Programme national de sécurité
<i>PRD</i>	Période
<i>RCDB</i>	Rapport Commandant de Bord
<i>REX</i>	Retour d'Expérience
<i>RSS</i>	Registre de Risque de Sécurité
<i>SA</i>	Assurance de Sécurité
<i>SGRS</i>	système de Gestion des Risques de Sécurité
<i>SGS</i>	Système de Gestion de Sécurité
<i>SMQ</i>	System Management Quality
<i>SMS</i>	Safety Management System
<i>TEC</i>	Facteurs Techniques
<i>VL</i>	Vol

Introduction Générale

La sécurité aérienne est une préoccupation primordiale dans le secteur du transport aérien, où la confiance des passagers et la réputation des compagnies reposent sur la capacité à assurer des voyages sûrs. Face aux défis constants et à l'évolution rapide de l'environnement opérationnel, les systèmes de gestion des risques et de sécurité (SGRS) jouent un rôle crucial dans la gestion proactive des menaces et dans la promotion d'une culture de sécurité robuste au sein des compagnies aériennes.

Air Algérie, en tant que compagnie aérienne de premier plan, a toujours placé la sécurité au coeur de ses priorités. Dans le cadre de son engagement continu à améliorer la sécurité de ses opérations, ce projet se concentre sur l'implémentation d'un Système de Gestion des Risques de Sécurité (SGRS) au sein de la compagnie avec l'utilisation d'outils avancés.

Dans un contexte d'évolution rapide de la technologie et de la réglementation, comment les systèmes de gestion des risques et de sécurité (SGRS), adopté par Air Algérie peuvent-ils être optimisés pour assurer une amélioration continue de la sécurité aérienne tout en répondant aux défis émergents et en maintenant une efficacité opérationnelle maximale ?

L'objectif de ce travail, est d'analyser comment un Système de Gestion des Risques de Sécurité (SGRS) peut contribuer à l'amélioration continue de la sécurité aérienne. Il s'agit d'étudier la mise en place et l'efficacité de ces systèmes chez Air Algérie, ainsi que d'identifier les meilleures pratiques et recommandations pour une gestion optimale des risques.

Ce travail est structuré en quatre chapitres distincts :

Chapitre 1 : Introduction aux fondements du transport aérien et exploration des no-

tions essentielles de risque, posant ainsi les bases nécessaires à une compréhension approfondie des défis sécuritaires dans ce secteur.

Chapitre 2 : Explication détaillée du système de gestion de la sécurité, avec un focus particulier sur la gestion des risques aériens.

Chapitre 3 : Analyse approfondie de la gestion des risques de sécurité dans l'aviation, en examinant de près un système de gestion des risques de sécurité, ses objectifs et ses étapes clés.

Chapitre 4 : Étude de cas au sein d'Air Algérie, illustrant concrètement l'application d'un SGRS à travers un cas spécifique de non-conformité documentaire.

Chapitre 1

Le transport aérien et notion du risque

Introduction

Le transport aérien est l'un des piliers majeurs de la connectivité mondiale, permettant des échanges entre personnes et de biens de voyager à travers le globe chaque jour. Cependant, derrière cette facilité apparente se cache la notion omniprésente du risque. Le risque¹ dans le transport aérien peut être perçu à travers plusieurs prismes : la sécurité des passagers et du personnel, les défis logistiques et opérationnels, ainsi que les impacts environnementaux.

1.1 Le transport aérien

1.1.1 Définition du transport aérien

L'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) définit le transport aérien comme "l'activité consistant à transporter des passagers, des marchandises ou du courrier d'un point à un autre, à l'aide d'aéronefs, à des fins commerciales ou non commerciales." [1]

Le transport aérien présente des avantages et des inconvénients, tel que : [2]

1.1.1.1 Les avantages

- Un mode de transport sûr ;
- Le moyen de transport le plus rapide ;
- Offre une accessibilité mondiale en reliant des destinations éloignées à travers le globe.

1.1.1.2 Les inconvénients

- Un taux d'accidents significatif ;
- Les retards des vols ou annulations ;
- Impact environnemental ;
- Coûts élevés ;
- Complexité logistique .

1. La probabilité et la gravité prévues des conséquences ou des résultats d'un danger.

1.1.2 Historique et évolution du transport aérien

Le 1er janvier 1914, le premier vol commercial régulier est inauguré par Tony Jannus entre les villes de St. Petersburg et Tampa en Floride. Il utilise un hydravion² Benoist Type XIV.

A la fin de la première guerre mondiale, de nombreux pilotes et avions militaires deviennent disponibles, ce qui conduit à la formation de plusieurs compagnies aériennes en Europe. Ces premières compagnies utilisent des avions militaires reconvertis pour le transport commercial.

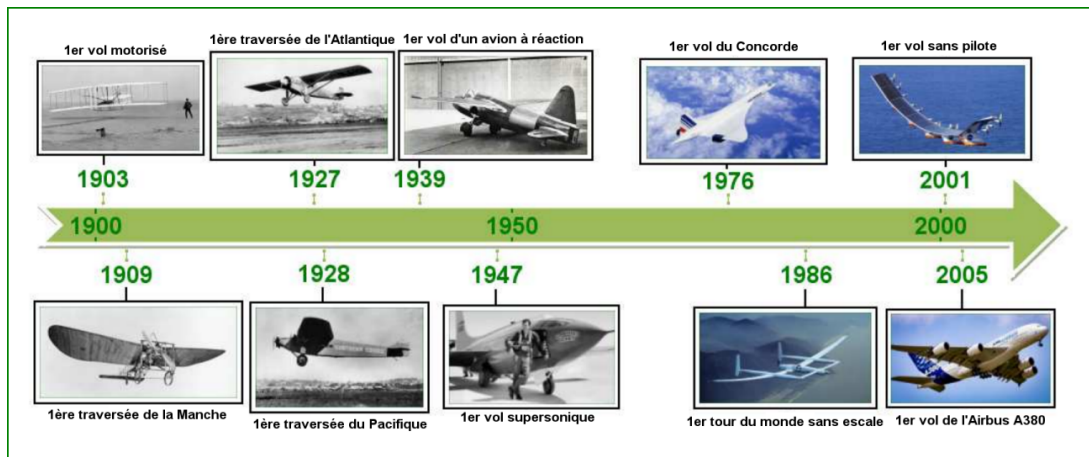
En 1919, La première de ces compagnies aériennes régulières voit le jour en Allemagne ; la Deutsche Luft Reederei inaugure une ligne entre Berlin et Weimar. En France, la société Farman a également développé l'avion F-60, capable de transporter douze passagers dans deux cabines fermées. Cet avion a été utilisé pour le premier vol international entre Paris et Londres, puis entre Paris et Bruxelles.

Dans les années 1920, les gouvernements européens créent des compagnies nationales. En France, la compagnie des messageries aériennes est transformée en Air Union en 1923, laquelle évoluera ensuite pour devenir Air France en 1933. En 1923, la compagnie belge SEBENA commence ses activités sur la liaison entre Bruxelles et Paris. En 1926, la fusion de deux compagnies conduit à la création de la Deutsche Lufthansa en Allemagne. En 1926, un total de 420 compagnies aériennes existaient, ce qui a conduit à l'émergence de grandes compagnies telles que American Airlines et United Air Lines dans les années 1930.

Dans les années 1990, Les compagnies aériennes forment des alliances globales comme Star Alliance (1997) pour améliorer les connexions et les services.

Enfin, les années 2000 virent apparaître les compagnies low cost ; et aujourd'hui de plus en plus de grandes lignes assurent les échanges internationaux à travers des vols directs ou indirects par le truchement de plates-formes de correspondance (dits hubs). [3]

2. Avion conçu pour prendre son essor sur la surface de l'eau et s'y poser après son vol.



Source : www.soutien67.fr

Figure 1.1 : Histoire de l'aviation

1.1.3 Caractéristiques du transport aérien

Les principales caractéristiques du transport aérien sont : [4]

1. La capacité
2. La vitesse
3. Le rayon d'action³
4. La régularité
5. La sécurité
6. Le confort

1.1.4 Structure de l'activité du transport aérien

1.1.4.1 Compagnie aérienne

Une compagnie aérienne est une entreprise de transport aérien qui gère et opère des vols pour transporter des passagers et/ou des marchandises, sous la régulation stricte des autorités aéronautiques. [5]

1.1.4.2 Aéroport

Un aéroport est une installation comprenant des pistes, des terminaux et divers autres équipements qui facilitent le transport aérien de passagers et de marchandises. Il est conçu

3. est la distance maximale qu'un avion peut parcourir sans avoir besoin de ravitaillement en carburant.

pour gérer les opérations d'arrivée et de départ des aéronefs. [5]

a. Composantes principales d'un aéroport :

Parmi les composantes principales d'un aéroport, on cite : [6]

- **Pistes :** Les surfaces pavées sur lesquelles les avions décollent et atterrissent. Les pistes sont construites en fonction de la taille et des besoins des avions qu'elles doivent accueillir. [5]
- **Voies de circulation :** Voies de circulation permettant aux avions de se déplacer entre les pistes et les aires de stationnement.
- **Aires de stationnement :** Zones où les avions sont stationnés pour l'embarquement/débarquement des passagers, le chargement/déchargement du fret et la maintenance.
- **Terminaux :** Bâtiments où les passagers passent par les processus de contrôle de sécurité, d'enregistrement des bagages, de douane et d'immigration. Les terminaux abritent également des portes d'embarquement, des boutiques, des restaurants et d'autres services pour les passagers.
- **Tours de contrôle :** Installations où les contrôleurs aériens gèrent le trafic aérien dans et autour de l'aéroport, assurant des décollages et atterrissages sûrs et coordonnés.

b. Types d'aéroports :

Parmi les types d'aéroports, on distingue selon leur mode de fonctionnement : [6]

- **Aéroports commerciaux :** Conçus pour les vols de passagers réguliers et le transport de fret. Ils peuvent être internationaux ou domestiques.
- **Aéroports régionaux :** Servent des zones géographiques plus petites et sont souvent utilisés pour des vols domestiques ou de courte distance.
- **Aéroports cargo :** Spécialisés dans le transport de marchandises.
- **Aéroports militaires :** Utilisés par les forces armées pour les opérations militaires.
- **Aéroports privés :** Souvent plus petits, utilisés par des avions privés ou des compagnies aériennes charters.

1.1.5 Réglementation du transport aérien

1.1.5.1 Les principales organisations internationales

1. L'OACI :

L'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) a été créée en no-

vembre 1944 lors de la Conférence internationale de l'aviation civile à Chicago. Elle a pour missions principales de promouvoir la coopération internationale et d'établir un maximum d'uniformité dans les réglementations, les normes, les procédures et les structures de l'aviation civile. L'objectif est d'améliorer la sécurité des vols et de favoriser la normalisation de la navigation aérienne à l'échelle mondiale. [7]

2. L'IATA :

L'Association internationale du transport aérien a été créée en 1945 afin de favoriser le développement commercial du trafic aérien, passagers et fret. La grande majorité des compagnies aériennes établies dans les pays membres de l'OACI adhèrent à l'IATA. En effet, les 230 membres de cette fédération représentent 93 % du trafic mondial. [8]

3. La CEAC :

La Conférence européenne de l'aviation civile a été créée en 1955, sous le double patronage de l'OACI et du Conseil de l'Europe, afin de coordonner l'évolution du transport aérien en Europe et de traiter tout sujet technique. Elle est notamment à l'origine du document 30, relatif à la sûreté aérienne en Europe. Son rôle n'est que consultatif. Elle compte actuellement 44 États membres. [9]

4. La FAA et l'EASA :

La Federal Aviation Administration (FAA) est l'organisme gouvernemental chargé des réglementations et des contrôles de l'aviation civile américaine. Elle dépend du département des Transports des États-Unis. L'Agence européenne de la sécurité aérienne (EASA) est son équivalent. Elles représentent les deux principales agences mondiales habilitées à certifier les nouveaux avions, les équipements et les formations des pilotes de l'aviation civile. Elles établissent en outre les réglementations qui régissent la coexistence entre les trafics civil et militaire. [10]

1.1.5.2 Principales conventions internationales

Le transport aérien international (voyageurs et marchandises) est régi par un ensemble de règles provenant de conventions internationales et d'accords inter-transporteurs de l'IATA. Les trois conventions principales sont les suivantes : [6]

- **La Convention de Chicago** : établit les règles concernant l'exploitation des aéronefs civils, les normes de sécurité, les qualifications du personnel navigant et le rôle de l'OACI.
- **La Convention de Varsovie** : précise les conditions de transport des marchandises, les responsabilités en cas de dommages, les tribunaux compétents et

les délais pour déclarer un dommage. Elle ne s'applique qu'aux États n'ayant pas ratifié la Convention de Montréal.

- **La Convention de Montréal** : unifie les règles de la Convention de Varsovie et de ses modifications antérieures. Elle a été ratifiée par de nombreux États, y compris les États-Unis, la Chine et tous les États membres de l'Union Européenne depuis 2004.

1.1.6 Les acteurs du transport aérien

1.1.6.1 Le Pilote

Est la personne à qui sont confiées la manoeuvre et la conduite d'un aéronef, d'un hélicoptère, pour assurer le transport de passagers et/ou de marchandises pour d'une compagnie aérienne. [5]

1.1.6.2 Le commandant de bord

Le Commandant de Bord est responsable du voyage, il est garant de la sécurité de tous les membres d'équipage, des passagers et du fret qui se trouvent à bord , il s'assure l'application des règlements, et le respect de toutes les procédures opérationnelles et des listes de vérification conformément au manuel d'exploitation. [11]

1.1.6.3 L'équipage

L'équipage dans le transport aérien est l'ensemble des personnes embarquées, qui assurent la manoeuvre de l'appareil et le service aux passagers, selon la taille de l'appareil. [11]

1.1.6.4 Le Contrôleur aérien

Est une personne chargée d'assurer un service de contrôle de la circulation aérienne, pour assurer la sécurité des avions. [6]

1.1.7 Statistiques en transport aérien

" La performance de sécurité en 2023 démontre encore que l'avion est le mode de transport le plus sûr. L'aviation fait de la sécurité sa priorité absolue, et cela se reflète dans les résultats de 2023 ... Et nous allons continuer à rendre l'aviation encore plus sécuritaire ", a déclaré Willie Walsh, directeur général de l'IATA.

L'aviation continue de progresser en matière de sécurité et selon plusieurs paramètres,

2023 obtient les meilleurs résultats jamais enregistrés. Il n'y a pas eu de perte de coque ou d'accident⁴ mortel impliquant des avions à réaction en 2023. Cependant, il y a eu un accident mortel impliquant un aéronef à turbopropulseur⁵, causant 72 décès. Il y a eu 37 millions de mouvements d'aéronef en 2023 (jets⁶ et turbopropulseurs), soit une augmentation de 17 % par rapport à l'année précédente.

Un accident tous les 1,26 million de vols, c'est le taux le plus bas depuis 10 ans selon l'Association internationale du transport aérien (IATA). [8]

TYPE D'ACCIDENT	2023	2022	MOYENNE SUR 5 ANS (2019-2023)
Taux "tous accidents" (accidents par million de vols)	0.80 (1 accident pour 1.26 million de vols)	1.30 (1 accident pour 0.77 million de vols)	1.19 (1 accident pour 0.88 million de vols)
Taux "tous accidents" chez les compagnies aériennes membres de l'IATA	0.77 (1 accident pour 1.30 million de vols)	0.58 (1 accident pour 1,72 million de vols)	0.73 (1 accident pour 1.40 million de vols)
Nombre total d'accidents	30	42	38
Accidents mortels	1 (0 jet et 1 turbopropulseur)	5 (1 jet et 4 turbopropulseurs)	5
Décès	72	158	143
Risque de décès	0.03	0.11	0.11
Risque de décès chez les membres de l'IATA	0.00	0.02	0.04
Pertes de coque de jet (par million de vols)	0.00 (1 accident majeur pour 0.00 million de vols)	0.24 (1 accident majeur pour 4.11 millions de vols)	0.14 (1 accident majeur pour 4.94 millions de vols)
Pertes de coque de turbopropulseur (par million de vols)	0.57 (1 perte de coque pour 1.76 million de vols)	1.76 (1 perte de coque pour 0.57 million de vols)	1.21 (1 perte de coque pour 1.03 million de vols)
Nombre total de vols (million)	37.7	32.2	32.9

Source : International Air Transport Association (IATA), www.iata.org

Tableau 1.1 : Taux d'accident des années 2023 et 2022

4. Événement lié à l'utilisation d'un aéronef, qui 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.

5. est un type de moteur d'avion qui combine les caractéristiques d'un moteur à turbine à gaz avec celles d'une hélice.

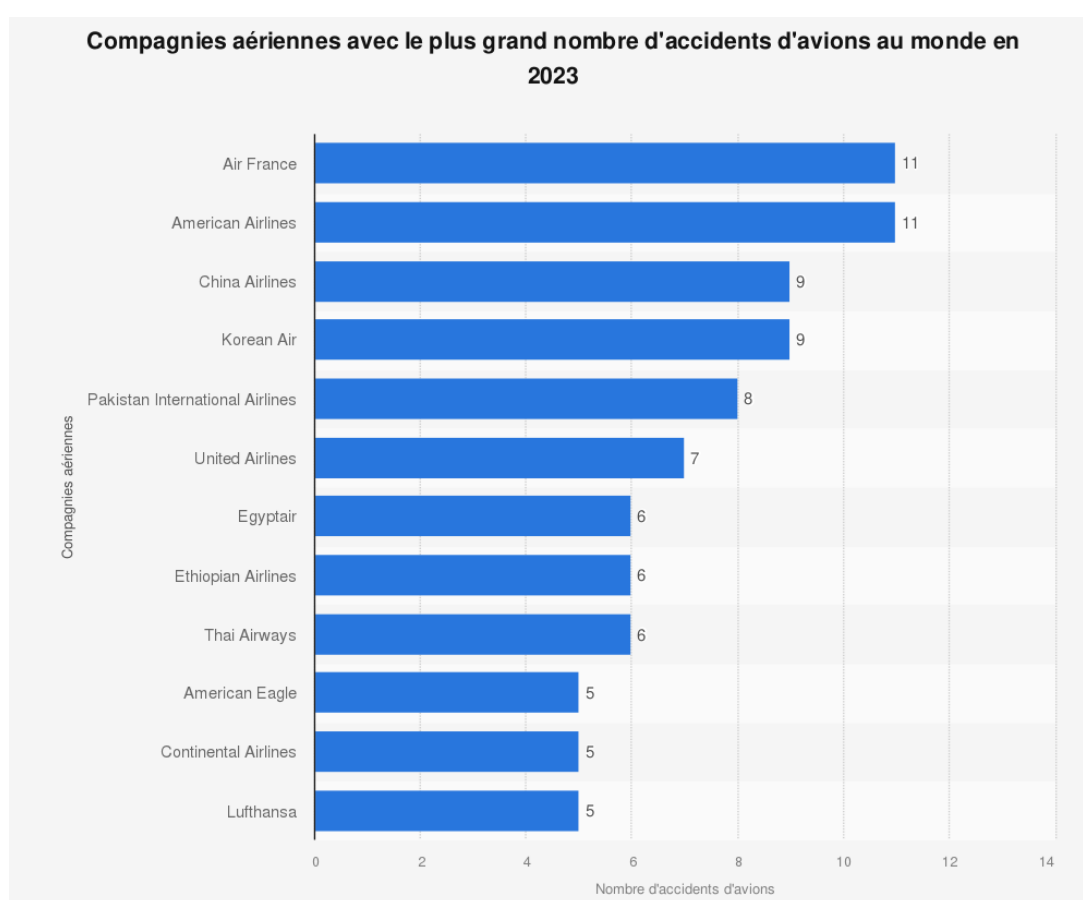
6. est un type d'avion propulsé par des moteurs à réaction (jet engines) qui fonctionnent en expulsant des gaz à haute vitesse à l'arrière de l'avion, créant ainsi une poussée vers l'avant.

Les données sur les taux d'accident constituent une information fiable pour la mesure des performances au chapitre de la sécurité. [12]

Le tableau 1.1 montre que le taux " tous accidents " en 2023 s'est amélioré par rapport à 2022 , ainsi que le nombre d'accident et de décès , cela suggère une amélioration de la performance de sécurité.

1.1.7.1 Les compagnies aériennes avec le plus grand nombre d'accidents

Cette statistique présente le classement des compagnies aériennes avec le plus grand nombre d'accidents d'avions au monde en 2023.



Source : www.fr.statista.com

Figure 1.2 : Compagnies aériennes avec le plus grand nombre d'accidents au monde 2023

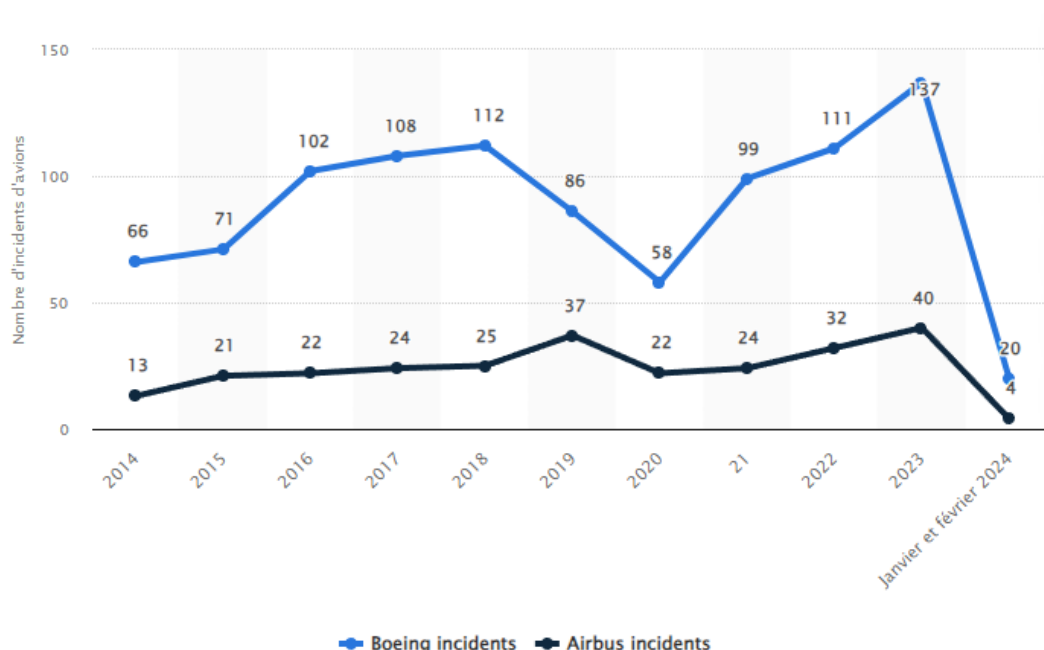
Selon la figure au-dessous, Air France et American Airlines sont en tête en termes du plus grand nombre d'accidents, avec 11 accidents chacune. Bien que la plupart des crashes n'entraînent pas de décès, quelques incidents⁷ ont été particulièrement tragiques : lors du

7. Événement, autre qu'un accident, lié à l'utilisation d'un aéronef, qui compromet ou pourrait compromettre la sécurité de l'exploitation.

dernier accident aérien d’Air France notamment, en juin 2009, le vol 477 a connu un crash dans l’océan Atlantique, causant la mort des 228 passagers à bord. [13]

1.1.7.2 Incidents d’avions par Boeing et Airbus dans le monde

En comparant le nombre d’incidents d’avions entre Boeing et Airbus, cela permet une analyse significative en raison de leur domination du marché, des différences entre leurs modèles d’avions, de la compétition commerciale et de l’intérêt public pour la sécurité aérienne, ce qui permettrait une analyse pertinente et informative de la sécurité et de la performance des avions commerciaux à l’échelle mondiale.



Source : www.fr.statista.com

Figure 1.3 : Nombre d’incidents d’avions par les compagnies aériennes Boeing et Airbus à l’échelle mondiale entre 2014 et février 2024

Le graphe présente l’évolution du nombre d’incidents impliquant des avions des fabricants Boeing et Airbus à l’échelle mondiale sur la période de 2014 à février 2024. Une observation notable est la diminution significative du nombre d’incidents entre 2019 et 2020, principalement due à la réduction drastique du trafic aérien causée par la pandémie de COVID-19, qui a entraîné une diminution des opérations aériennes et, par conséquent, des incidents.

Globalement, les avions Boeing ont enregistré un nombre d’incidents plus élevé que ceux d’Airbus tout au long de cette période. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette diffé-

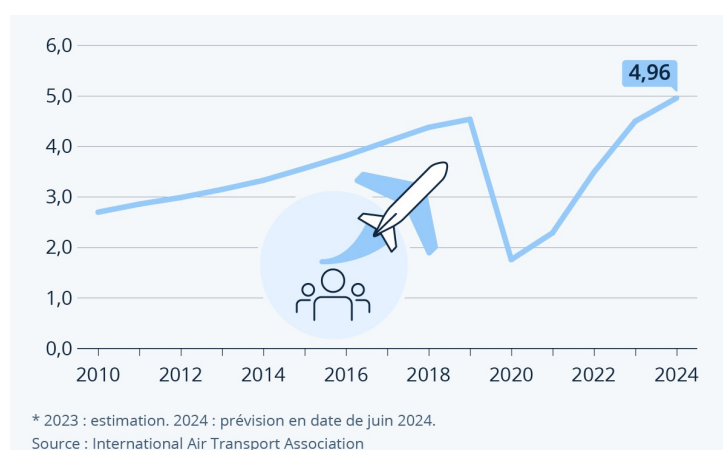
rence, notamment la plus grande flotte mondiale de Boeing, les spécificités techniques des modèles, ou des variations dans les pratiques de maintenance et d'exploitation des compagnies utilisant ces appareils.

En examinant les tendances générales, on constate des fluctuations dans le nombre d'incidents pour les deux fabricants. Des pics d'incidents pour Boeing peuvent correspondre à des périodes de mises à jour techniques ou de rappels de sécurité, tandis que des baisses pour Airbus peuvent refléter des améliorations dans les procédures de sécurité ou la mise en service de nouveaux modèles plus fiables.

En conclusion, le graphe met en lumière des tendances importantes et des différences entre Boeing et Airbus en matière de sécurité aérienne. Une analyse détaillée de ces données peut fournir des insights précieux sur les performances des fabricants et les facteurs influençant le nombre d'incidents, tout en soulignant l'impact significatif d'événements mondiaux tels que la pandémie de COVID-19.

1.1.7.3 Le transport aérien vers un record de passagers en 2024

Dans une déclaration publiée avant la 80^{ème} assemblée générale annuelle de l'IATA, le directeur général de l'IATA, Willie Walsh, a souligné le rôle crucial de l'industrie dans la connexion du monde. "Avec un nombre record de cinq milliards de voyageurs aériens attendus en 2024, le besoin humain de voler n'a jamais été aussi fort. En outre, l'économie mondiale compte sur le fret aérien pour acheminer les 8,3 billions de dollars d'échanges commerciaux qui parviennent aux clients par voie aérienne. Il ne fait aucun doute que l'aviation est essentielle aux ambitions et à la prospérité des individus et des économies." [13]



Source : www.fr.statista.com

Figure 1.4 : Évolution du nombre de passagers de l'industrie mondiale de transport aérien (en milliards)*

Entre 2010 et 2024, le nombre de passagers transportés par l'industrie mondiale du transport aérien a connu une trajectoire marquée par une croissance soutenue. Durant cette période, la demande pour les voyages aériens a progressé régulièrement, alimentée par l'expansion économique et l'accessibilité accrue aux destinations mondiales.

Cependant, l'année 2020 a été une année de rupture notable. En raison des restrictions de voyage imposées à l'échelle mondiale pour contenir la propagation de la pandémie de COVID-19, le nombre de passagers a chuté de manière significative. Cette baisse abrupte a marqué un creux dans le graphique, illustrant l'impact dévastateur de la pandémie sur l'industrie du transport aérien.

À partir de 2021, une reprise progressive s'est amorcée, signalant un retour graduel des voyageurs dans les airs. Cette reprise post-pandémie a été caractérisée par une augmentation remarquable du nombre de passagers transportés, montrant une tendance à se rapprocher et même dépasser les niveaux pré-pandémiques.

L'estimation du nombre de passagers transportés jusqu'à 5 milliards représente le plus grand nombre enregistré dans l'histoire de l'aviation commerciale. Cette expansion illustre non seulement la résilience de l'industrie face aux crises, mais aussi la capacité continue du transport aérien à répondre à une demande mondiale croissante pour la mobilité et le commerce.

En conclusion, malgré les défis rencontrés, l'industrie mondiale du transport aérien continue de jouer un rôle important dans la connectivité mondiale, offrant des perspectives optimistes pour une reprise durable et une croissance future.

1.2 Notion du Risque

1.2.1 Définition du risque

Un risque représente un dommage qui pourrait survenir, il se caractérise par deux paramètres :

- Sa **gravité** : l'ampleur des dommages potentiels.
- Sa **probabilité d'occurrence** : à quel point il est probable de subir le dommage.

Pour mener des évaluations comparatives des différents risques, les experts ont développé une méthode pour évaluer ces risques, en les définissant comme le produit de la probabilité d'occurrence du danger⁸ par la gravité des conséquences qui en résultent ; [14]

$$\text{Risque} = \text{Probabilité} * \text{Gravité}$$

Plus la probabilité et la gravité sont élevées, plus le risque est important.

8. Situation ou objet pouvant causer un incident ou un accident d'aviation ou y contribuer.

1.2.2 Le concept du risque

Il convient en premier lieu de clarifier les notions de danger et de risque, qui sont souvent confondues :

- Le **danger** renvoie à une caractéristique inhérente à une substance, un équipement, une situation ou un système pouvant causer des dommages aux personnes, aux biens ou à l’environnement. [15]
- Le **risque** est le résultat de l’exposition du danger. [15]

Dont :

- Le **danger** est la cause⁹.
- Le **risque** est le résultat.

Un risque est une incertitude pesant sur un objectif ou un résultat , il peut être :

- **Positifs**, on parle alors d’opportunité ;
- **Négatifs**, on parle alors de menace. [16]

Un risque est défini par 3 facteurs :

1. **La probabilité**, c’est la possibilité que le risque ne se produise ;
2. **L’impact**¹⁰, c’est l’effet que le risque aura, s’il se réalise ;
3. **La proximité**, c’est le délai possible avant que le risque ne se réalise.

Dans la plupart des organisations, on ne considère que la probabilité et l’impact. [16]
La notion de risque implique la combinaison d’un aléa et d’un enjeu :

- **Aléa** : événement, phénomène, danger ou probabilité d’un événement qui peut affecter un environnement. [17]
- **Enjeu** : personne, bien, équipement, environnement susceptible de subir les conséquences¹¹ de l’événement. [17]

Les deux termes, permettent de définir un risque majeur, qui est un événement peu probable, d’origine naturelle ou technologique et qui peut causer de graves dommages, il se caractérise par une faible probabilité d’occurrence et une gravité très élevée (voir figure 1.6).

9. Actes, omissions, événements, conditions ou toute combinaison de ces divers éléments qui conduisent à l’accident ou à l’incident.

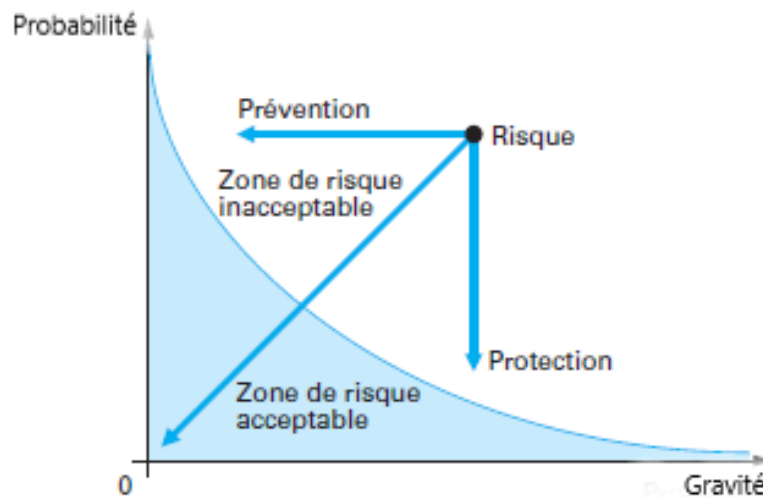
10. Une évaluation du préjudice potentiel évalué qu’un événement peut avoir (en cas de survenance) sur l’Organisation.

11. Résultat (s) potentiel (s) d’un danger.

Donc : **Risque majeur = Aléa + Enjeu** [17]

1.2.3 Perceptions des risques

Le diagramme de Farmer est une courbe empirique qui permet de différencier le risque acceptable du risque inacceptable en mettant en corrélation ces deux critères " probabilité " et " gravité " pour caractériser un risque. Un risque est défini comme acceptable lorsque l'on consent à vivre avec, en contrepartie d'un bénéfice et dans la mesure où il est contrôlé. [14]



Source : Jean-Pierre DAL PONT, Article de la Sécurité et gestion des risques

Figure 1.5 : Diagramme de Farmer

La figure 1.5 illustre le concept de risque, en soulignant que le **risque zéro**¹² **n'est pas atteignable**, car toute activité humaine comporte une part d'incertitude et de risque.

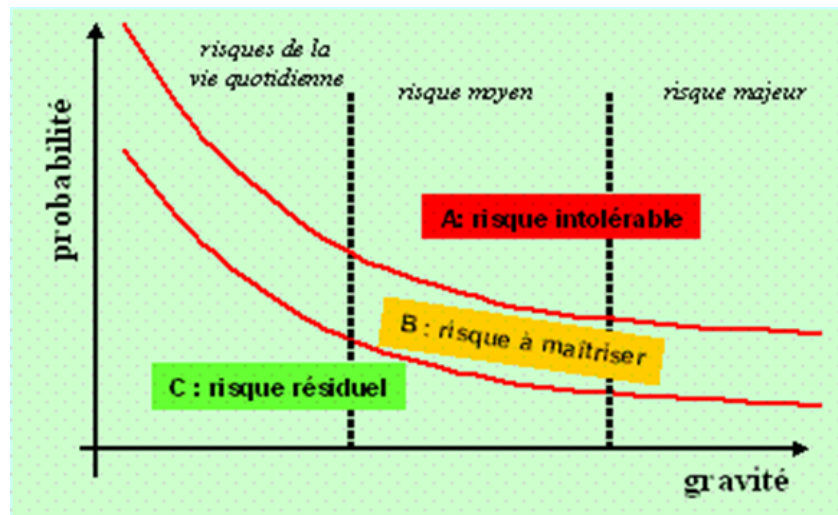
Pour réduire le risque à un niveau acceptable, il est possible d'intervenir sur deux aspects :

- Réduire la probabilité d'occurrence d'événements indésirables en mettant en oeuvre des mesures préventives : c'est la **prévention** ;
- Atténuer la gravité en protégeant les personnes et les biens avec des moyens appropriés : c'est la **protection**. [18]

Le diagramme de Farmer permet de distinguer le domaine du risque majeur (de forte gravité mais très peu fréquent) de ceux du risque moyen et du risque de la vie quotidienne (ou risque banal), il permet ainsi de définir trois régions, comme la montre la figure ci-dessous 1.6 :

12. Situation idéale où tout danger serait éliminé.

- une région (A) dans laquelle le risque est jugé intolérable (fréquence trop élevée ou conséquences trop importantes),
- une région (C) dans laquelle il n'est plus perçu,
- et une région intermédiaire (B) dans laquelle il est jugé acceptable. Dans cette région, dite zone ALARP, le risque peut être ramené à un niveau aussi bas qu'il est raisonnable sans induire des coûts supplémentaires prohibitifs. [19]



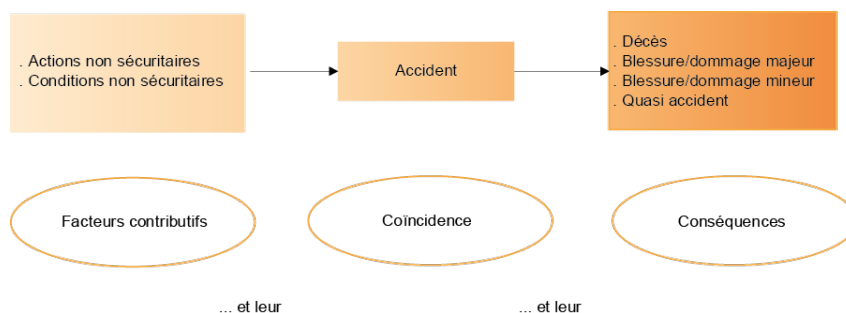
Source : Université de Technologie de Compiègne, www.ressources.unit.eu

Figure 1.6 : Diagramme de Farmer (Gravite - Probabilité)

L'approche ALARP est un principe largement utilisé dans le domaine de la gestion des risques. Son objectif est de réduire les risques autant que possible, en tenant compte des considérations économiques et sociales. [20]

1.2.4 Plusieurs facteurs peuvent contribuer au risque

Analyser ces événements permet de comprendre leurs causes fondamentales et leur prévisibilité. Cependant, si les causes peuvent être prévues, les conséquences le sont souvent moins. Les résultats d'un événement dépendent de nombreux facteurs contributifs variables.



Source : Ordre des ingénieurs du Québec, www.oiq.qc.ca

Figure 1.7 : Facteurs contributifs, coïncidence, conséquences

Pour éviter les conséquences graves, il est essentiel d'agir sur les facteurs contributifs. Cela peut se faire en acceptant ces facteurs et en mettant en place des mesures pour en minimiser les conséquences, ou en éliminant autant de facteurs contributifs que possible pour empêcher l'accident de se produire. La prévention en incluant la neutralisation de la cause fondamentale, et l'intervention pour réduire les dommages en cas d'accident, sont ainsi deux composantes principaux d'un système de gestion des risques. [21]

1.2.5 Typologie des Risques dans l'Industrie Aérienne

L'industrie aérienne est confrontée à une multitude de risques¹³, notamment :

- **Risques Opérationnels :**

Comprennent les risques liés à la planification et à l'exécution des vols, tels que : la prise de décision, le développement de politiques, les activités de supervision de la sécurité ciblées, l'analyse des données sur la sécurité et la promotion de la sécurité. [22]

- **Risques de Sécurité :**

Ce sont les risques qui peuvent créer une situation réduisant la sécurité globale de l'aviation dans la région concernée, actuellement ou dans l'avenir prévisible. [12]

- **Risques en matière de conformité :**

Les risques en matière de conformité sont ceux qui sont associés au besoin de respecter les lois et règlements. Ils s'appliquent également au besoin d'agir d'une façon à laquelle s'attendent les investisseurs et les clients. [23]

- **Risques Financiers :**

Ce sont des risques qui ont un impact sur la performance financière et la valeur de l'entreprise, tels que la fluctuation des prix du carburant et les crises économiques mondiales. [24]

13. La probabilité et la gravité prévues des conséquences ou des résultats d'undanger.

- **Risques Environnementaux :**

Incluent les risques liés aux conditions environnementales, tels que les turbulences atmosphériques, les phénomènes météorologiques extrêmes et les dangers géographiques, qui ont un impact sur l'environnement humain et naturel de l'entreprise, peut être direct ou indirect. [25]

- **Risques Humains :**

Englobent les risques associés au comportement humain, tels que les erreurs de pilotage, les erreurs de communication, la fatigue du personnel et les actes de sabotage ou de terrorisme.

- **Risques opérationnels :**

Les risques opérationnels sont associés aux procédures opérationnelles et administratives de l'entreprise. [23]

1.2.6 Impact des risques dans le transport aérien

L'impact d'un risque s'apprécie en fonction de l'état final que provoquerait un accident ou un incident. [6]

Dans le transport aérien, l'impact des risques peut être résumé comme suit :

- Augmentation des accidents et des incidents ;
- Blessures ou pertes de vies humaines ;
- Dommages potentiels aux infrastructures aéroportuaires ;
- Coûts élevés de compensation et de réparation ;
- Augmentation des primes d'assurance ;
- Pertes financières dues à la baisse de la demande de billets ;
- Diminution de la fidélité des clients ;
- Retards et annulations de vols ;
- Perturbations dans la chaîne logistique aérienne ;
- Conséquences écologiques dues aux accidents (déversements de carburant, débris) ;
- Augmentation des frais de maintenance préventive et corrective ;
- Procédures judiciaires coûteuses ;
- Augmentation du stress et des risques psychosociaux pour le personnel navigant et au sol.

Ces impacts soulignent l'importance de la gestion des risques dans le secteur du transport aérien pour assurer la sécurité, la fiabilité et la durabilité des opérations aériennes.

Conclusion

En conclusion, le transport aérien représente une prouesse technologique et logistique essentielle dans notre monde globalisé, facilitant les déplacements à grande échelle et soutenant l'économie mondiale. Cependant, ce domaine ne peut être dissociée de la notion de risque, qu'il s'agisse de la sécurité des passagers, des défis opérationnels ou des impacts environnementaux.

Chapitre 2

Le système de gestion de sécurité et la gestion des risques

Introduction

Le Système de Gestion de la Sécurité (SGS) et la gestion des risques représentent des concepts fondamentaux dans de nombreux secteurs critiques, notamment dans le domaine du transport aérien. Le SGS est une approche structurée et intégrée qui vise à gérer et à améliorer la sécurité opérationnelle d'une organisation. Il implique l'identification proactive des dangers, l'évaluation des risques associés, et la mise en oeuvre de mesures efficaces pour atténuer ces risques.

2.1 Système de gestion de sécurité

2.1.1 La sécurité

2.1.1.1 Définition de la sécurité

Est la situation dans laquelle quelqu'un, quelque chose n'est exposé à aucun danger et à aucun risque. [5]

2.1.1.2 Définition de la Sécurité aérienne

Selon l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), la "Sécurité est une situation dans laquelle les risques de lésion corporelle ou de dommages matériels sont limités à un niveau acceptable et maintenus à ce niveau par un processus continu d'identification des dangers et de gestion des risques".

Il est primordial de distinguer entre sécurité et sûreté, dont :

La **sûreté** englobe toutes les mesures conçues pour prévenir et se protéger contre les actes de malveillance. Ces actes, étant délibérés, visent à causer des dommages ou à obtenir un avantage personnel. [26]

D'autre part, la **sécurité** englobe un ensemble de mesures, qu'elles soient techniques, organisationnelles ou opérationnelles, visant à réduire les risques d'accidents ou d'incidents, ainsi qu'à les gérer efficacement en cas de survenance. [26]

Sécurité = absence de danger

Sans sécurité, pas de progrès durable. [27]

La sécurité englobe divers aspects, notamment :

- Les **risques**, qui peuvent découler d'une erreur¹, d'une faute ou des caractéristiques du système lui-même ;
- Les **menaces**, qu'elles soient d'origine criminelle, terroriste, politique, militaire, financière ou environnementale (attribuables à l'activité humaine) ;

2.1.1.3 Le concept de sécurité

Pour comprendre ce qu'est la gestion de sécurité, il est nécessaire de comprendre le concept de "sécurité", dont :

Le concept de sécurité englobe un processus² dynamique qui intègre des méthodes pour anticiper et évaluer les risques dès la phase initiale de conception, dans le but d'atténuer ou d'éliminer les dangers³ potentiels pour la sécurité des individus tout au long de la durée de vie d'une installation ou d'un site.

En somme, il vise à identifier de manière exhaustive les risques afin de mettre en oeuvre les solutions les plus efficaces pour minimiser leurs impacts néfastes.

Quand il est impossible d'éliminer complètement les dangers, il est essentiel de mettre en place des mesures pour réduire les risques afin de prévenir, maîtriser ou atténuer les événements dangereux.

- L'objectif principal est de réduire au minimum les accidents graves et les incidents dans l'aviation. Cependant, il est reconnu que même avec des mesures de sécurité rigoureuses, il est impossible d'éliminer complètement tous les dangers et risques associés à l'aviation.
- La sécurité dans l'aviation est considérée comme un concept dynamique. Cela signifie que les risques et les dangers peuvent évoluer avec le temps, et donc les mesures de sécurité doivent être constamment adaptées et améliorées pour rester efficaces.
- Étant donné que l'aviation est une activité humaine et que les systèmes sont créés par l'homme, il est inévitable qu'il y ait des erreurs humaines et des défaillances des systèmes. Ces erreurs peuvent avoir des conséquences sur la sécurité, mais elles peuvent être atténuées par des mesures de prévention et de protection adéquates.

1. Action ou inaction d'une personne en fonction, conduisant à des écarts par rapport aux intentions ou aux attentes de l'organisation ou de cette personne.

2. est une série d'actions organisées et coordonnées qui sont entreprises pour produire un résultat spécifique.

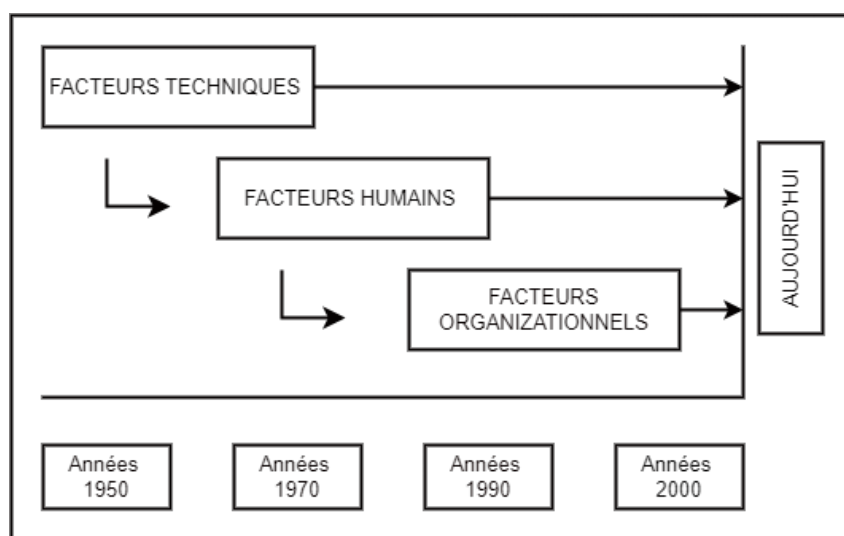
3. Situation ou objet pouvant causer un incident ou un accident d'aviation ou y contribuer.

- Malgré les risques inhérents à l'aviation, il est possible de gérer le système de manière à maintenir un équilibre approprié entre la production (c'est-à-dire le fonctionnement et le développement de l'aviation en tant qu'industrie) et la protection (c'est-à-dire la sécurité des passagers, du personnel et des biens). Cela nécessite une gestion efficace des risques et une mise en oeuvre cohérente de mesures de sécurité. [28]

2.1.1.4 L'évolution de la sécurité

L'histoire de la sécurité dans l'aviation peut être divisée en trois périodes distinctes, comme suit : [28]

1. L'ère technique (début 1900 - fin 1960) : L'aviation se concentrait sur l'amélioration des technologies et des normes de régulation pour surmonter les défis techniques, ce qui a réduit les accidents.
2. L'ère des facteurs humains (début 1970 - milieu 1990) : Avec les avancées technologiques et réglementaires, la sécurité s'est orientée vers les facteurs humains et l'interface homme-machine. Malgré ces efforts, les erreurs humaines ont continué de causer des accidents.
3. L'ère organisationnelle (milieu 1990 - aujourd'hui) : La sécurité est devenue plus systémique, incluant les facteurs organisationnels. Le concept d'"accident organisationnel" a émergé, et de nouvelles méthodes proactives de collecte et d'analyse de données ont été développées pour une gestion plus efficace de la sécurité.



Source : OACI, Manuel de gestion de la sécurité (MGS), 2013

Figure 2.1 : Évolution de la sécurité

2.1.1.5 Culture de sécurité

Bien implémenter une politique sécurité développe une culture qui permet de recueillir et analyser des événements de révéler une exposition anormale à un risque autres que ceux ayant entraînés des conséquences graves.

Cette culture a pour composantes :

- Un encadrement supérieur faisant prévue de son engagement la sécurité ;
- Un personnel responsable, connaissant l'impact de leur activité sur la sécurité et informé des conséquences potentielles d'actes non sûrs ;
- Un environnement interne à l'entreprise favorisant les retours d'expérience ;
- Des règles et des procédures réalistes, applicables ;
- Un programme de formation et d'éducation adéquats.

Ces composantes sont soutenues et encouragées par la hiérarchie et partagées par les responsables fonctionnels. [29]

Caractéristiques d'une bonne culture de sécurité :

Une bonne culture de sécurité elle se caractérise par : [29]

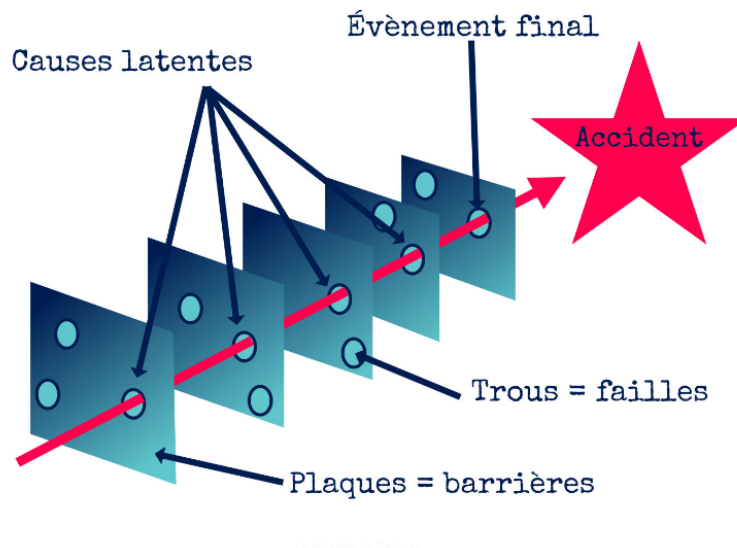
1. **Une culture explicite et connue :** Une organisation promeut une culture de sécurité où les employés comprennent les risques et sont encouragés à identifier et à surmonter les dangers pour travailler en toute sécurité.
2. **Une culture d'apprentissage :** La culture d'apprentissage favorise le développement continu des compétences des travailleurs et leur implication dans l'amélioration de la sécurité organisationnelle, avec un suivi régulier des recommandations de sécurité et des rapports éducatifs.
3. **Une culture de communication et de reporting :** Dans une organisation, une culture de communication ouverte encourage la libre circulation des informations de sécurité, favorisant ainsi un environnement où le personnel peut signaler les risques sans peur de répercussions. Cela renforce une culture d'entreprise axée sur la sécurité et la transparence.
4. **Une culture Juste :** Une culture juste favorise un environnement de communication ouvert et non punitif tout en établissant clairement les limites entre les comportements acceptables et inacceptables, admettant la nécessité d'une action disciplinaire lorsque nécessaire. [29]

2.1.1.6 Causalité des accidents

Le modèle du "fromage suisse" :

Le modèle du **fromage suisse** appelé aussi "**modèle de Reason**" formulé par le professeur James Reason, est un modèle de causalité d'accident permettant d'analyser les mécanismes de sécurité mis en place pour éviter des imprévus ou accidents, notamment les risques.

Ce modèle est une métaphore qui illustre comment les erreurs surgissent dans des systèmes complexes. Chaque "tranche de fromage" représente une barrière de sécurité, avec les trous symbolisant les failles potentielles qui peuvent permettre aux erreurs de se produire. Cette approche visuelle aide à comprendre comment différents facteurs doivent se combiner pour qu'une erreur survienne. [30]



Source : Zen Avion Coaching, www.zenavioncoaching.com

Figure 2.2 : Le modèle de "fromage suisse"

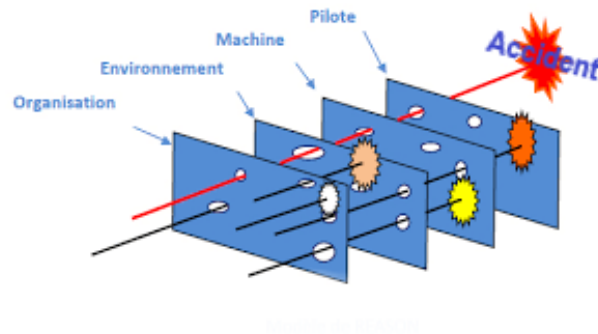
Si les plaques sont alignées, deux scénarios se présentent :

1. Aucun alignement des trous, indiquant qu'au moins l'une des plaques a rempli sa fonction de "sécurité", évitant tout accident.
2. Alignement des trous malgré les mesures de précaution, signalant l'échec des dispositifs de sécurité à prévenir l'accident.

Selon Reason, les causes des défaillances se regroupent en trois catégories :

1. Les défaillances techniques.

2. Les erreurs humaines.
3. Les défaillances organisationnelles. [30]



Source : Zen Avion Coaching, www.zenavioncoaching.com

Figure 2.3 : Exemple d'un modèle de "fromage suisse"

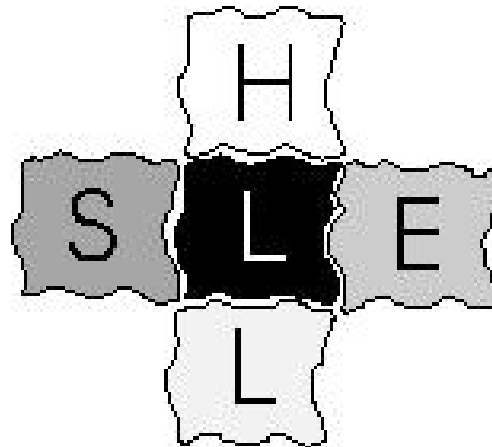
2.1.1.7 Facteurs humains et sécurité

Le système de l'aviation englobe à la fois les producteurs de produits et services ainsi que les organismes de l'État, formant un ensemble complexe. Il nécessite une évaluation de la contribution humaine à la sécurité et une compréhension de la manière dont la performance humaine peut être influencée par ses multiples composantes interdépendantes.

Le **modèle SHELL** est un modèle conceptuel des facteurs humains qui aide à clarifier l'emplacement et la cause de l'erreur humaine dans un environnement aéronautique, en analysant l'interaction des différentes composantes d'un système.

Il se compose de quatre composantes principales : **S**oftware (logiciel), **H**ardware (matériel), **E**nvironnement et **L**iveware (personnel).

Au coeur de ce modèle se trouvent les humains, essentiels aux opérations. Cependant, contrairement au matériel, ils ne sont pas standardisés et leur performance peut varier considérablement. Les interfaces entre les humains et les autres composantes du système ne sont pas toujours parfaites, ce qui peut compromettre la performance humaine. Pour maintenir l'efficacité du système, il est essentiel de bien aligner les différentes composantes avec les humains. Le modèle SHELL permet de visualiser ces interfaces et d'optimiser le fonctionnement global du système d'aviation. [28]



Source : www.skybrary.aero

Figure 2.4 : Le modèle SHELL

La méthode SHELL met en évidence les points où des améliorations sont nécessaires pour renforcer la sécurité et l'efficacité du système aéronautique, où : [28]

- Examine les interfaces entre les différentes composantes (Software, Hardware, Environment, Liveware) pour identifier où les erreurs peuvent se produire ;
- En analysant comment chaque composant interagit avec les autres, il est possible de comprendre comment des facteurs tels que des procédures inadéquates ou un mauvais design d'équipement peuvent mener à des erreurs humaines ;
- Sur la base de cette analyse, des améliorations peuvent être apportées. Par exemple, des procédures peuvent être révisées, des équipements redessinés, ou des conditions environnementales ajustées pour mieux s'adapter aux capacités humaines ;
- La méthode met également l'accent sur la formation et l'éducation du personnel pour s'assurer qu'ils comprennent bien les interactions entre les différents composants et savent comment minimiser les erreurs.

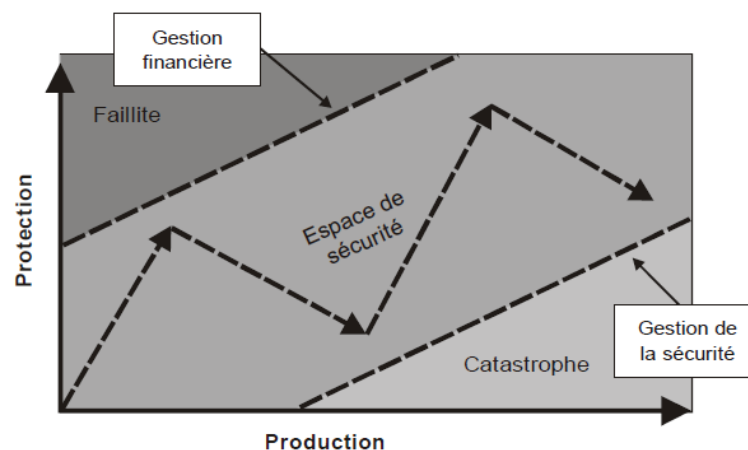
2.1.1.8 Le dilemme de la gestion

Le dilemme de la gestion réside dans l'équilibre entre la production et la sécurité au sein des organisations. Les processus de gestion de la sécurité identifient les dangers et évaluent les risques associés, permettant ainsi de maintenir un niveau de sécurité acceptable tout en optimisant l'allocation des ressources entre production et protection. Le concept d'espace de sécurité est essentiel pour décrire cette balance. [28]

L'espace de sécurité :

Dans tout organisme fournissant des services, les risques de production et de sécurité sont liés. Une organisation doit définir ses objectifs de production tout en gardant sous contrôle les risques de sécurité. L'espace de sécurité représente la zone où cet équilibre est recherché, en maintenant la production souhaitée tout en assurant une protection adéquate via des contrôles de sécurité.

Il est important de ne pas allouer excessivement de ressources à la protection au détriment de la rentabilité, ni de négliger la protection au profit de la production, car cela pourrait entraîner des accidents. Définir et surveiller constamment les limites de l'espace de sécurité est donc essentiel pour garantir un équilibre efficace entre production et protection. [28]



Source : OACI, Manuel de gestion de la sécurité (MGS), 2013

Figure 2.5 : L'espace de sécurité

Le graphe au-dessus 2.5 illustre comment l'équilibre entre la production et la protection est recherché dans l'espace de sécurité.

En interprétant ce graphe, nous comprenons que l'équilibre entre la production et la protection est essentiel pour maintenir la sécurité tout en maximisant l'efficacité et la rentabilité. Une gestion efficace nécessite une allocation judicieuse des ressources pour atteindre cet équilibre dans l'espace de sécurité, où la sécurité et la production sont soigneusement équilibrées pour répondre aux objectifs de l'organisation.

2.1.2 La gestion de sécurité

La gestion de la sécurité couvre tous les aspects de la protection des actifs d'une organisation (ordinateurs, personnes, bâtiments et autres actifs) contre les risques. Une

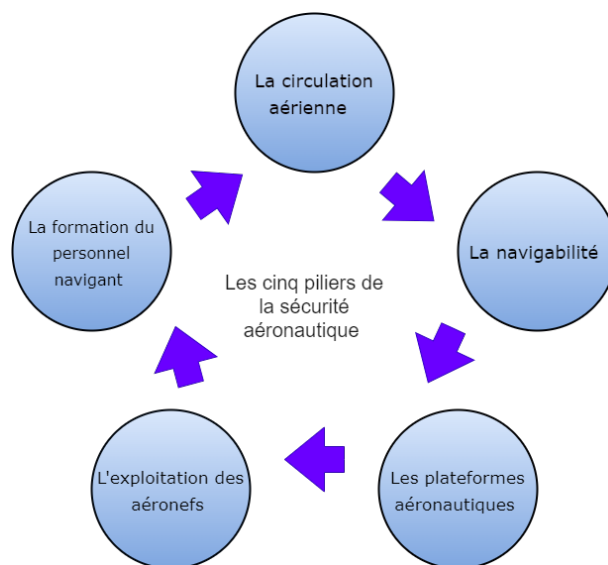
stratégie de gestion de la sécurité commence par l'identification de ces biens, l'élaboration et la mise en oeuvre de politiques et de procédures visant à les protéger, ainsi que le maintien et l'évolution de ces programmes au fil du temps. [31]

Grâce à ces démarches, une organisation peut efficacement repérer les menaces potentielles qui pèsent sur ses actifs, attribuer une importance aux actifs selon leur pertinence pour l'organisation, et évaluer leur vulnérabilité en fonction de la probabilité de leur exploitation et de l'impact qu'elles pourraient avoir.

Un dispositif de gestion de la sécurité vise à réduire les risques et les maintenir à un niveau acceptable par un processus continu d'identification des dangers et de gestion des risques. [31]

La sécurité aéronautique couvre 5 domaines incluant l'ensemble des acteurs de l'aéronautique :

- la circulation aérienne ;
- l'exploitation des plate-formes ;
- la navigabilité (conception et entretien des aéronefs) ;
- l'exploitation des aéronefs et ;
- la formation des équipages.



Source : Ministère des Armées, www.defense.gouv.fr

Figure 2.6 : Les piliers de la sécurité aéronautique

2.1.3 Le système de gestion de la sécurité

2.1.3.1 Définition d'un SGS

Un système de gestion de la sécurité est une approche systématique de la gestion de la sécurité dans l'aviation et dans d'autres secteurs critiques pour la sécurité. Les compagnies aériennes qui mettent en oeuvre un SGS sont en mesure d'identifier et d'atténuer les risques de sécurité auxquels elles sont exposées au cours de leurs opérations quotidiennes, améliorant ainsi leurs performances en matière de sécurité. [8]

Objectifs d'un SGS :

Les objectifs d'un système de gestion de la sécurité aérienne sont : [29]

- Réduire le nombre d'incidents et d'accidents en identifiant et en atténuant les risques potentiels avant qu'ils ne se matérialisent ;
- Établir un processus d'évaluation et d'amélioration continue pour renforcer la sécurité des opérations au fil du temps ;
- Assurer la conformité aux réglementations et normes de sécurité établies par les autorités compétentes, telles que l'Agence européenne de la sécurité aérienne (AESA) ou la Federal Aviation Administration (FAA) aux États-Unis ;
- Sensibiliser et former le personnel à l'importance de la sécurité, aux procédures à suivre et aux meilleures pratiques pour prévenir les incidents ;
- Identifier, évaluer et gérer proactivement les risques potentiels associés aux opérations, aux infrastructures, aux équipements et au personnel ;
- Diminuer les coûts associés aux accidents, aux incidents et aux interruptions opérationnelles en mettant en place des mesures préventives efficaces ;
- Promouvoir une culture de sécurité positive au sein de l'organisation où la sécurité est une priorité partagée par tous les membres du personnel ;
- Favoriser la communication ouverte et transparente entre les différents niveaux hiérarchiques et départements de l'organisation pour faciliter la gestion efficace de la sécurité.

2.1.3.2 Composantes du SGS

Le cadre réglementaire du système de gestion de la sécurité est représenté sous forme de quatre (04) composantes et de douze (12) éléments : [28]

COMPOSANTES	ELEMENTS
Politique et objectifs de sécurité	Engagement et responsabilité de la direction Imputabilités en matière de sécurité Nomination du personnel clé de sécurité Coordination de la planification des interventions d'urgence Documentation relative au SGS
Gestion des risques de sécurité	Identification des dangers Évaluation et atténuation des risques de sécurité
Assurance de la sécurité	Surveillance et mesure des performances de sécurité La gestion du changement Amélioration continue du SGS
Promotion de la sécurité	Formation et éducation La communication relative à la sécurité.

Source : OACI, Manuel de gestion de la sécurité (MGS), 2013

Tableau 2.1 : Les composantes et les éléments du SGS

2.1.3.3 Exigences réglementaires

Exigences réglementaires nationales :

- Loi N° 98-06 du 27 juin 1998 : établissant les règles générales relatives à l'aviation civile
- Loi n° 15-14 du 15 juillet 2015 : modifiant et complétant la loi N° 98-06 du 27 juin 1998
- Décret exécutif N° du 6 avril 2017 : portant adoption du Programme National de Sécurité (PNS) de l'aviation civile
- Circulaire ministérielle N° 11/0127CABM/DACM du 15 mars 2011 : concernant le Programme National de Sécurité de l'aviation civile
- Instruction ministérielle N° 11/0128CABM/DACM du 15 mars 2011 : relative à la Politique Nationale de Sécurité
- Circulaire N° 2693/DACM du 22 septembre 2010 : sur les règles générales relatives à la certification des services aéronautiques
- Circulaire N° 2694/DACM du 22 septembre 2010 : sur les règles générales relatives à la mise en place du Système de Gestion de la Sécurité (SGS)
- Décision N° 2695/DACM du 22 septembre 2010 : concernant la mise en place du SGS et la désignation des gestionnaires supérieurs responsables du SGS
- Circulaire N° 2696/DACM du 22 septembre 2010 : sur les règles générales relatives au système national de notification et de traitement des événements de sécurité de l'aviation civile

- Décision N° 1200/DACM du 04 Avril 2011 modifiant la Décision N° 270/DACM du 07 février 2009 portant sur la création du comité Directeur chargé de l'établissement de la politique nationale en matière de système de gestion de la sécurité
- Instruction DACM N° 2784 du 21 décembre 2005 : relative au programme de prévention des accidents et de sécurité des vols.

Exigences réglementaires internationales :

- Doc OACI Manuel de gestion de la sécurité DOC9859. Ed03
- Annexe 19 de l'OACI : Gestion de la sécurité
- Annexe 6 de l'OACI-Part1 : Opérations des aéronefs commerciaux internationaux - Aviation commerciale
- Annexe 13 de l'OACI : Enquêtes sur les accidents et incidents d'aviation.

Les prestataires de services aéronautiques concernés par le SGS :

Les acteurs du secteur aéronautique soumis au Système⁴ de Gestion de la Sécurité (SGS) comprennent les :

- Exploitants d'aéronefs ;
- Services de la circulation aérienne ;
- Organismes de maintenance et de réparation des aéronefs ;
- Exploitants d'aérodromes ;
- Concepteurs/Constructeurs d'aéronefs, de moteurs ou d'hélices ;
- Écoles de formation agréées.

2.1.3.4 L'importance d'un Système de Gestion de la Sécurité dans une compagnie aérienne

- Le SGS assure le respect des normes de sécurité les plus élevées définies par les autorités de l'aviation civile, telles que l'OACI ;
- Il permet d'identifier, d'évaluer et de gérer les risques associés aux opérations aériennes, ce qui contribue à garantir la sécurité des passagers, du personnel et des biens ;
- Le SGS inclut des programmes de formation continue pour le personnel afin de maintenir leurs compétences et leur sensibilisation aux procédures de sécurité ;
- Il comprend des mécanismes de surveillance⁵ et d'évaluation pour détecter les

4. Structure organisée, intentionnelle, constituée d'éléments et composants et interdépendants et de politiques, procédures et pratiques connexes créées pour effectuer une activité spécifique ou pour résoudre un problème.

5. Activités par lesquelles il est vérifié de façon proactive, au moyen d'inspections et d'audits, que

écarts par rapport aux normes de sécurité et prendre des mesures correctives appropriées ;

- Le SGS favorise une culture de sécurité au sein de la compagnie aérienne, où chaque employé est encouragé à signaler les incidents, les préoccupations de sécurité et les suggestions d'amélioration ;
- Il assure la conformité aux réglementations en vigueur en matière de sécurité aérienne, ce qui est essentiel pour obtenir et maintenir les certifications et les autorisations nécessaires pour opérer ;
- Le SGS comprend des protocoles pour gérer efficacement les incidents de sécurité, y compris les enquêtes, les analyses et la mise en oeuvre de mesures correctives ;
- Un solide SGS renforce la confiance des passagers dans la compagnie aérienne, car ils savent que leur sécurité est une priorité absolue. [29]

2.2 La gestion des risques aérien

2.2.1 Définition

La gestion des risques est la mise en oeuvre de toutes les dispositions organisationnelles et techniques visant à réduire leur probabilité d'occurrence ou à diminuer leur gravité.

2.2.2 L'importance de la gestion des risques dans le secteur aérien

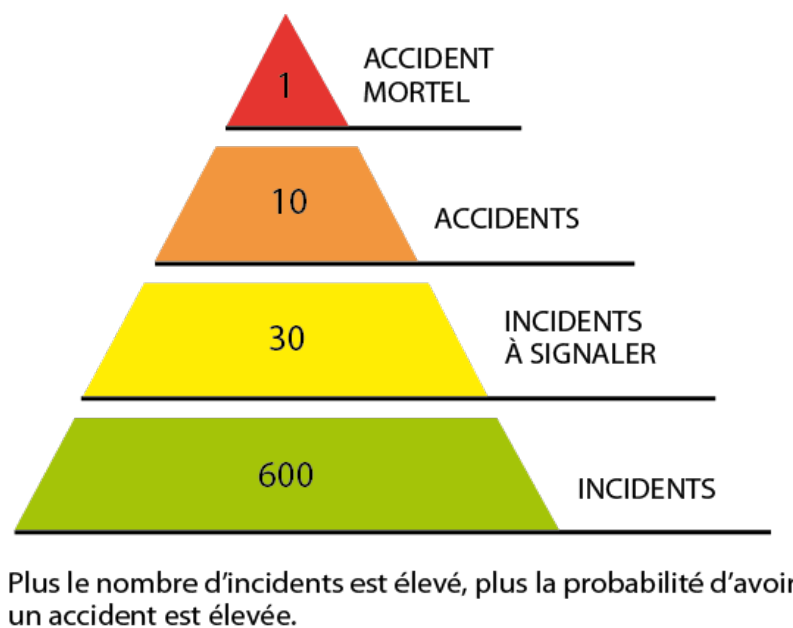
Dans le domaine de l'aviation, la gestion des risques est importante pour assurer la sécurité des opérations aériennes. Sans une gestion adéquate des risques, aucune compagnie aérienne n'est à l'abri de rencontres avec des problèmes graves. Ces problèmes peuvent se manifester de diverses manières et avoir des niveaux de gravité variables :

- **Incidents** : Ces événements ne causent pas de blessures ou de dommages, mais pourraient potentiellement avoir des conséquences graves.
- **Accidents** : Ils impliquent des blessures ou des dommages mineurs à majeurs, capables d'interrompre temporairement voire durablement les opérations.
- **Accidents graves** : Ces événements entraînent des blessures ou des dommages importants, voire des conséquences mortelles ou irréversibles.
- **Accidents graves** : Ces événements entraînent des blessures ou des dommages importants, voire des conséquences mortelles ou irréversibles.

les titulaires de licences, de certificats, d'autorisations ou d'approbations aéronautiques se conforment en permanence aux exigences établies et fonctionnent au niveau de compétence et de sécurité requis.

- **Désastres** : Bien que plus rares, ces événements dramatiques ont des répercussions dépassant souvent le cadre de l'entreprise. Cela pourrait inclure des explosions entraînant des décès, des incendies majeurs, des fuites de substances toxiques à grande échelle, ou des incidents de laboratoire.

Dans le secteur aérien, déterminer quel niveau d'incident est acceptable et lequel ne l'est pas revêt une importance capitale. Bien que les événements majeurs soient moins fréquents que les incidents, leur probabilité demeure. Les causes sous-jacentes des incidents et des événements majeurs peuvent être similaires, et une accumulation d'incidents augmente le risque d'accidents graves, comme le montre la pyramide de Bird. [21]



Source : Ordre des ingénieurs du Québec, www.oiq.qc.ca

Figure 2.7 : Pyramide de Bird

Par conséquent, réduire à la fois le nombre d'incidents et d'accidents est essentiel pour garantir la sécurité dans le secteur aérien.

2.2.3 Approches de la gestion des risques

La gestion du risque de la sécurité repose sur l'identification de dangers, évaluation et atténuation des risques⁶. [28]

6. Processus d'intégration de défenses, de contrôles préventifs ou de mesures de rétablissement pour réduire la gravité et/ou la probabilité de la conséquence prévue d'un danger.

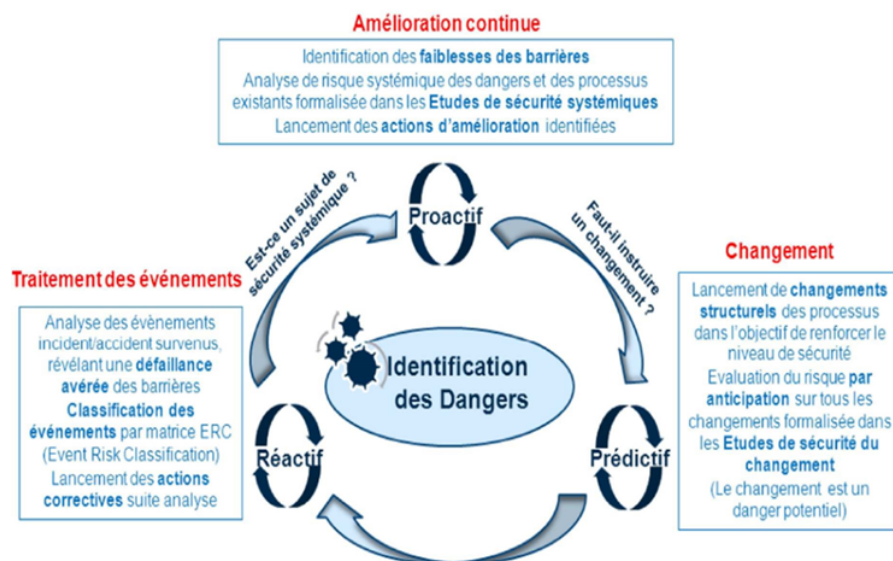
Il existe trois approches distinctes de gestion des risques, dont l'une est réactive et les deux autres sont proactives et prédictives, dont la différence réside sur le moyen d'identification des dangers :

Approche réactive (Passé) : Cette méthode traite les événements passés survenus au sein de la compagnie. Elle se base sur l'analyse des résultats ou des événements antérieurs. Les dangers sont identifiés grâce à des enquêtes sur les incidents de sécurité. Les incidents et les accidents servent d'indicateurs pour repérer les lacunes du système et peuvent ainsi être utilisés pour déterminer les dangers qui ont contribué à leur survenue.

Approche proactive (Présent) : Cette approche consiste à détecter les dangers potentiels et les défaillances systémiques pendant les activités quotidiennes de la compagnie. Elle implique la collecte de données de sécurité⁷ provenant d'événements mineurs ou des données sur la performance des processus, puis l'analyse de ces informations pour déterminer si un danger pourrait conduire à un accident ou un incident.

Approche prédictive (Future) : En analysant les fonctions et les processus de chaque domaine ainsi que leurs modes de défaillance, cette approche permet de mettre à jour la liste des dangers existants et d'adapter les activités pour y remédier. Cette adaptation peut nécessiter la mise en place de changements, qui eux-mêmes constituent des dangers potentiels. L'évaluation de l'impact de ces changements est cruciale pour garantir un niveau de sécurité acceptable. L'approche prédictive permet d'évaluer ce risque potentiel, de proposer des actions préventives pour le mener à bien.

7. Ensemble défini de faits ou ensemble de valeurs de sécurité collectés de diverses sources liées à l'aviation qui est utilisé pour maintenir ou améliorer la sécurité.



Source : Air Algérie, Manuel de gestion de sécurité

Figure 2.8 : Approches de la gestion des risques

2.2.4 Facteurs humains et prise de décision

Comme démontré par le modèle SHELL dans le chapitre précédent, les facteurs humains exercent une influence considérable sur le système de l'aviation.

La gestion des risques est profondément influencée par les facteurs humains, ce qui affecte directement la prise de décision. Les biais cognitifs, comme l'optimisme ou les expériences personnelles, affectent la perception du risque. Une communication claire et rapide au sein de l'organisation améliore la gestion des risques, tout comme une culture organisationnelle qui définit la tolérance au risque et le style de leadership. Les contraintes de temps et de budget peuvent mener à des décisions hâtives. Le stress, la fatigue, la motivation et le moral influencent également la qualité des décisions.

2.2.5 Système de compte rendu de sécurité (Reporting)

Le système de comptes rendus de sécurité encourage le personnel à soumettre des rapports renseignés permettant d'identifier les dangers de sécurité, d'exposer les lacunes et de relever les problèmes de sécurité, il inclut également l'analyse et la prise de dispositions nécessaires éventuelles pour le traitement des problèmes de sécurité identifiés.

Un système efficace de comptes rendus est nécessaire pour permettre d'une part, au personnel opérationnel de participer activement à la gestion de la sécurité et d'autre part, à la compagnie pour construire une base de données de sécurité à utiliser comme réf-

rentiel pour l'analyse des tendances en matière de sécurité, pour des fins de formation et, surtout, pour la prise de décisions pour l'amélioration de la sécurité, basées sur des données factuelles tirées de l'expérience propre de la compagnie. [29]

Il existe deux types de compte rendus de sécurité :

a. Système de compte rendu obligatoire :

Toute personne impliquée doit rapidement remplir un compte rendu et le transmettre au responsable du système de gestion de la sécurité (SGS) de son unité, ce dernier doit ensuite le valider et l'enregistrer. Le rapport est classé en fonction de sa nature (accident, incident grave⁸, incident ou autre événement). [29]

b. Système de compte rendus volontaire :

Le système de comptes rendus volontaires permet de soumettre des renseignements concernant des dangers ou erreurs⁹ involontaires observés sans aucune obligation légale ou administrative de le faire. Dans ces circonstances, l'information dont il est rendu compte n'est utilisée que pour appuyer des améliorations continues de la performance de sécurité.

Son objectif principal est de renforcer la sécurité de des activités grâce à la collecte des rapports sur des défaillances de sécurité réelles ou potentielles qui n'auraient pas été connues ou identifiées par d'autres canaux ou d'autres moyens. Ces rapports peuvent porter sur des événements, des dangers ou des menaces¹⁰ pertinents par rapport à la sécurité des activités d'aviation. [29]

Les différents types de rapports de sécurité : [29]

- ASR : Rapport sur la Sécurité Aérienne ;
- HAZ : Rapport de Danger Aérienne ;
- Rapport volontaire ;
- RCDB : Rapport de Commandant de Bord ;
- Rapport Confidentiel ;
- FOI : Fiche d'Observation Interne ;
- RSV : Rapport Systématique de Vol ;

8. Incident dont les circonstances indiquent qu'un accident a failli se produire.

9. Action ou inaction d'une personne en fonction, conduisant à des écarts par rapport aux intentions ou aux attentes de l'organisation ou de cette personne.

10. Une cause potentielle de dommage initiée par des actions délibérées.

- CSR : Rapport sur la Sécurité des Cabines, etc.

La relation entre le reporting et le SGS :

Le reporting et le système de gestion de la sécurité (SGS) entretiennent une relation essentielle dans la préservation de la sécurité au sein d'une organisation.

Le SGS établit les fondations en définissant les normes, les politiques et les protocoles nécessaires pour garantir un environnement sûr. Au coeur de ce système, le reporting agit comme le fil conducteur, facilitant la surveillance, l'évaluation et la communication de l'état de la sécurité, dans le but de renforcer la sécurité organisationnelle.

Conclusion

En conclusion, le Système de Gestion de la Sécurité (SGS) et la gestion des risques sont des piliers essentiels pour assurer la sécurité et la fiabilité dans le secteur du transport, notamment, le sous secteur aérien. Le SGS, en adoptant une approche proactive et méthodique, permet aux compagnies aériennes de prévenir les incidents et d'améliorer continuellement leurs pratiques de sécurité.

Chapitre 3

Gestion des risques de sécurité dans le domaine de l'aviation

Introduction

Le Système de Gestion de la Sécurité dédié au transport aérien représente une approche systématique et proactive pour gérer les risques liés à la sécurité. Cette méthode intégrée vise à identifier, évaluer et atténuer les dangers potentiels afin d'assurer un niveau élevé de sécurité opérationnelle.

En parallèle, la gestion des risques aériens englobe une approche stratégique pour anticiper et gérer divers types de risques, allant des incidents opérationnels aux menaces externes. Cette discipline joue un rôle crucial non seulement dans la sécurité mais aussi dans la gestion efficace des ressources, des coûts et de la réputation des compagnies aériennes.

3.1 La gestion des risques de sécurité aérienne

3.1.1 Définition de la gestion des risques de sécurité aérienne

La gestion des risques de sécurité aérienne est un processus qui permet d'identifier et d'évaluer les risques en vue d'élaborer un plan visant à minimiser et à maîtriser les risques et leurs conséquences potentielles liés aux opérations aériennes. [32]

Cela implique généralement une analyse approfondie des menaces et des vulnérabilités pouvant compromettre la sécurité des vols, ainsi que des mesures préventives et correctives pour réduire les risques à un niveau acceptable.

3.1.2 Concept de la gestion des risques de sécurité

Les objectifs, qu'ils soient à grande échelle ou locaux, peuvent être compromis par divers obstacles, souvent qualifiés de menaces en matière de sécurité. Les responsables doivent donc identifier ces menaces et évaluer leur impact potentiel sur leurs objectifs. Dans de nombreuses situations, l'ignorance de ces menaces peut avoir des conséquences graves pour le personnel et entraîner l'arrêt des programmes.

La gestion des risques de sécurité vise à anticiper les événements nuisibles à venir (appelés "menaces") qui pourraient perturber la réalisation des objectifs. Un processus de gestion des risques implique l'identification et l'évaluation des risques, ainsi que la mise en place de systèmes pour répondre aux événements et en surveiller l'efficacité. Ces risques sont maîtrisés par la prévention (réduire la probabilité) et l'atténuation (réduire l'impact). [23]

En conséquence, le processus de gestion des risques de sécurité permet de : [23]

- Améliorer la prise de décision, la planification et la priorisation ;
- Aider à allouer le capital et les ressources de façon plus efficace ;
- Anticiper ce qui pourrait mal tourner et minimiser les pertes ;
- Améliorer la performance de la sécurité, etc.

Principes de sécurité

Il y a trois principes qui se déclinent comme suit : [29]

- Le principe de Prévention : éviter qu'un événement indésirable¹ ne se produise.
- Le principe de Réaction : intervenir pour éviter les conséquences d'un événement indésirable, en limitant les dommages par des mesures telles que l'évacuation ou le port de ceintures de sécurité.
- Le principe d'Atténuation : réduire l'ampleur des conséquences d'un événement indésirable.

3.2 Le système de gestion des risques de sécurité

Dans l'industrie du transport aérien et notamment l'exploitation des aéronefs, le risque Zéro n'existe pas. Par conséquent, il est obligatoire de mettre en place un système pour la gestion convenable des risques opérationnels à l'effet d'identifier les dangers potentiels ou les événements indésirables susceptibles de nuire à la sécurité et d'atténuer les risques à un niveau aussi bas que l'on puisse raisonnablement atteindre (ALARP) en vue d'obtenir le meilleur niveau de performance en matière de sécurité.

3.2.1 Présentation du système de gestion des risques de sécurité

Pour identifier les dangers ou les événements indésirables qui présentent des risques potentiels menaçant l'exploitation des aéronefs, il est essentiel d'adopter un système qui est basé sur la collecte et l'analyse des données de sécurité dans l'entreprise, notamment au niveau des structures opérationnelles, et qui combine des méthodes réactives et proactives.

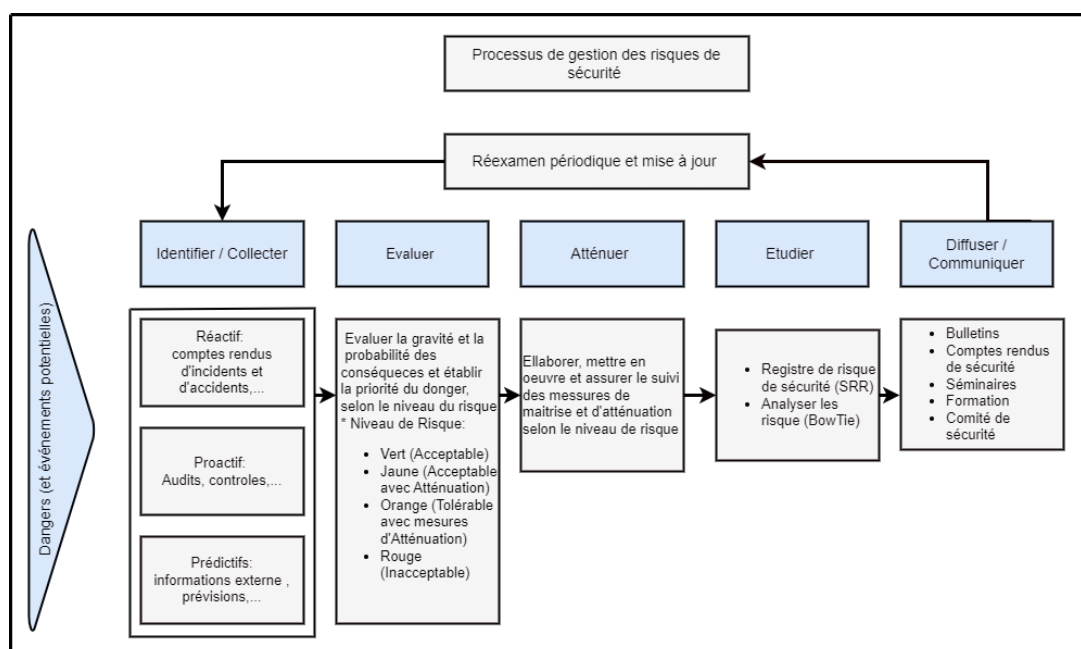
Ce système est un ensemble de processus systémiques qui permet principalement :

1. Un événement non souhaité au regard des services attendus peut être de nature technique, procédurale ou humaine.

- Le tri des événements indésirables par type et par nombre en prenant en considération tout secteur de la compagnie où un danger potentiel est détecté pouvant affecter les opérations des aéronefs ;
- L'évaluation des risques engendrés par ces événements indésirables en utilisant la matrice de risque de sécurité ;
- Les mesures à mettre en oeuvre pour contrer la survenue d'un événement indésirable et rester en zone de maîtrise ;
- Les barrières de récupération si jamais un événement venait à se produire pour retourner en zone de maîtrise et ainsi empêcher le déclenchement de la séquence accidentelle ;
- Les mesures de protection à adopter pour limiter, atténuer les conséquences d'un accident si malgré tous les efforts, il venait à se produire.

Ce système est basé sur la circulation ouverte des informations relatives à la sécurité, l'identification des risques et la capacité de la compagnie à réagir rapidement face aux risques évalués non acceptables, ceci à travers un système de gestion des risques de sécurité (SGRS), comme la montre la figure au-dessous 3.1.

3.2.2 Étapes du processus de gestion des risques de sécurité



Source : Martin Schilt, Guide de Gestion du risque de sécurité sur les aéroports, 2013

Figure 3.1 : Système de gestion des risques de sécurité (SGRS)

3.2.2.1 Identification des dangers et des événements

Différents dangers peuvent menacer la sécurité de la compagnie, les plus courants peuvent être liés aux : [29]

- Facteurs de conception (équipements...) ;
- Procédures et pratiques d'exploitation (documentation et check-list...) ;
- Communication (moyens, terminologie,) ;
- Facteurs organisationnels (recrutement, formation,) ;
- Facteurs liés à l'environnement de travail (éclairage, bruit,) ;
- Facteurs liés à la réglementation (Autorités) ;
- Moyens de défense (systèmes de détection et d'alerte) ;
- Performances humaines et facteur humain ;
- Facteurs liés à la cyber-sécurité (Information critiques et systèmes de communication) ;
- Fatigue des équipages survenant sur un vol, une série de vols successifs ou accumulée au cours d'une période donnée.

a. Sources d'informations (données de sécurité) : L'identification des dangers se fait par l'exploitation des éléments issus de deux sources ; interne et externe : [29]

Source interne comme :

- Comptes rendus de sécurité (rapports volontaires, signalements des employés,) ;
- Comptes rendus d'événements/ d'occurrences/d'incidents ;
- Audits de sécurité² ;
- Suivi des indicateurs de performance de sécurité (SPI) ;
- Résultats d'enquête accident, incident, irrégularités ;
- Observation des Opérations ;
- Enseignements à partir de l'expérience des employés ;
- Études de sécurité et séances de brainstorming avec des experts pour l'actualisation des dangers.

Source externe basées sur le partage d'informations :

- Résultats des inspections ;
- Étude des rapports des organisations nationales et internationales ;

2. est un outil essentiel pour garantir la sécurité et la qualité des opérations aériennes, ainsi que pour améliorer la performance et l'efficacité des organisations aéronautiques.

- Conférences et publications spécialisées ;
- Publication des informations émanant d'autres compagnies aériennes ;
- Publications et recommandations des constructeurs avions / moteurs / équipements ;
- Publications émanant des services de la circulation aérienne.

b. Méthodes d'identification des dangers et des événements :

Plusieurs méthodes peuvent être employées pour identifier les dangers et les événements associés, tel que :

Brainstorming	Historique	Systématique
Une méthode de réflexion créative qui réunit un groupe de personnes pour générer des idées nouvelles et non conventionnelles. Les experts de différents domaines participent à des séances visant à explorer divers scénarios potentiels de dangers et d'événements.	Cette méthode implique l'analyse des accidents passés, des incidents, des rapports de dangers et d'autres données historiques de sécurité pour identifier les tendances, les vulnérabilités récurrentes et les lacunes dans les systèmes de sécurité.	Une approche méthodique et séquentielle qui consiste à observer chaque processus et les sources potentielles d'erreur afin d'identifier les défaillances potentielles dans les systèmes ou les processus.

Source : Martin Schilt, Guide de Gestion du risque de sécurité sur les aérodrômes, 2013

Tableau 3.1 : Méthodes d'identification des dangers et des événements

En utilisant une combinaison de ces méthodes, l'organisation peut obtenir une vue d'ensemble approfondie des dangers potentiels et des événements liés à la sécurité, ce qui lui permet de mettre en oeuvre des mesures préventives et correctives efficaces.

3.2.2.2 Évaluation des risques

Une évaluation des risques est un processus systématique et structuré visant à évaluer les risques potentiels auxquels une organisation est exposée. Ce processus est essentiel pour comprendre les menaces possibles, évaluer leur probabilité d'occurrence et leur impact potentiel, et déterminer si les risques identifiés sont acceptables ou s'ils nécessitent des mesures d'atténuation.

1. Méthodes d'évaluation de risque de sécurité

Parmi les méthodes d'évaluation de risque de sécurité, on cite : [29]

- **Évaluation du risque des événements/incidents individuels via la "Classification des Risques d'Événements" (ERC)**

Chaque événement est consigné avec son propre indice de risque, indépendamment des autres événements, en utilisant la matrice de risque. Cette évaluation se concentre sur le risque associé à un événement spécifique, et non à des événements similaires.

- **Évaluation du risque des événements/incidents systémiques ("SAFETY ISSUE") lors du Groupe d'Analyse de la Sécurité (GAS)**

Les événements indésirables sont triés selon leur domaine ou activité, puis soumis à une évaluation du risque à l'aide de la matrice de risque. Des mesures d'atténuation des risques³ sont ensuite définies pour être mises en oeuvre et suivies. Lors des réunions du GAS, les membres sélectionnent les cas pertinents ou nécessitant une étude approfondie pour déclencher une étude de risque de sécurité (ERS) en utilisant la méthode Bow Tie.

- **Étude de Risque de Sécurité liée au changement (ERSC)**

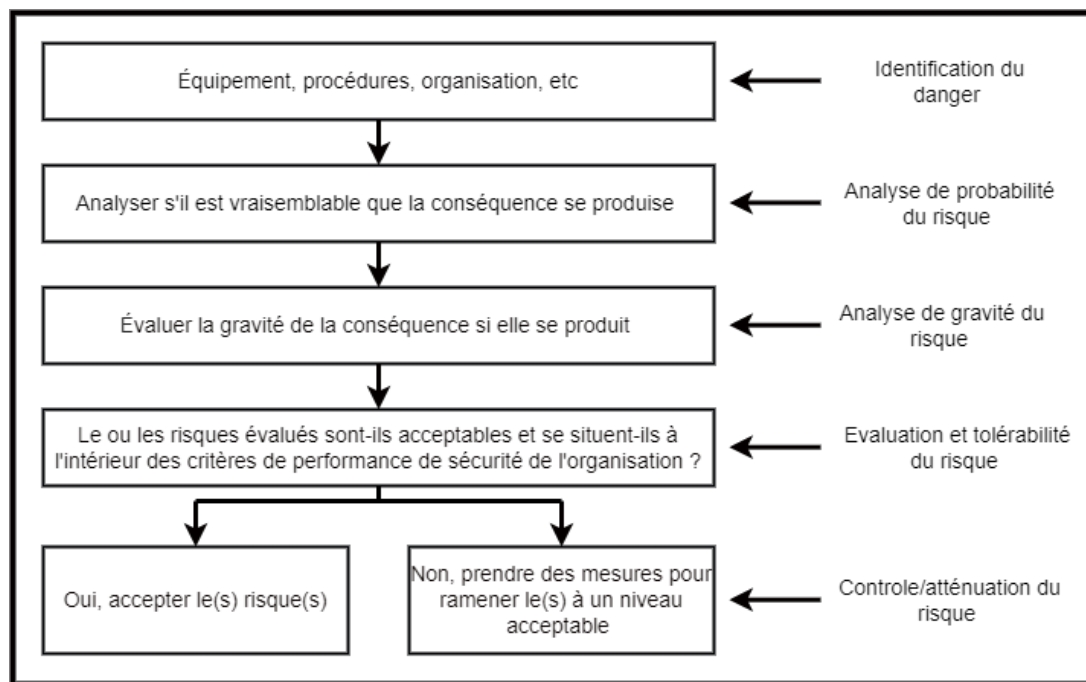
Ces études sont déclenchées par des changements dans l'environnement opérationnel de l'organisation pouvant compromettre la sécurité, ainsi que par des changements internes dans les systèmes, processus ou procédures pouvant affecter la sécurité.

2. Processus d'évaluation et d'atténuation des risques de sécurité

Ce processus débute par l'identification des dangers ainsi que leurs conséquences potentielles. Ensuite, les risques en termes de probabilité et de gravité sont évalués pour déterminer le niveau du risque de sécurité, représenté par un indice de risque de sécurité, tel que :

$$\text{Indice de risque de sécurité (I)} = \text{Probabilité (P)} * \text{Sévérité (S)} \text{ [28]}$$

3. Processus d'intégration de défenses, de contrôles préventifs ou de mesures de rétablissement pour réduire la gravité et/ou la probabilité de la conséquence prévue d'un danger.



Source : OACI, Manuel de gestion de la sécurité (MGS),2013

Figure 3.2 : Processus d'évaluation et d'atténuation des risques de sécurité

Pour garantir une évaluation des risques de sécurité qu'elle soit optimale et adaptée à la complexité des activités de la compagnie, il était pertinent de personnaliser la matrice des risques de sécurité en fonction des activités spécifiques de la compagnie.

Étape 1 : Identification de dangers

L'identification des risques en matière de sécurité aérienne implique la détection de tous les facteurs susceptibles de causer des incidents ou des accidents.

Une fois repérés, ces risques sont évalués pour estimer leur probabilité et leur gravité, afin de mettre en oeuvre des mesures adaptées visant à les gérer et à les atténuer. [28]

Étape 2 : Analyse de la probabilité du risque

L'évaluation de la probabilité des risques aériens vise à estimer la possibilité qu'un événement négatif se produise dans le secteur de l'aviation. Cette évaluation nécessite généralement l'analyse de divers éléments, comme les précédents incidents, les tendances statistiques, les données opérationnelles et les conditions environnementales. [28]

Ci-dessous, un tableau 3.2 qui classe les risques de sécurité selon leur probabilité :

Probabilité						
	Niveau de Probabilité	Signification	Limite inférieure (OCR / VL)	Limite supérieure (OCR / VL)	Limite inférieure (OCR / PRD)	Limite supérieure (OCR / PRD)
P5	Très élevé	Se produira souvent (arrivé très fréquemment)	1	5×10^{-3}	≥ 1 fois par jour	Plusieurs fois par jour
P4	Élevé	Se produira probablement souvent (arrivé fréquemment)	5×10^{-3}	7.1×10^{-4}	≥ 1 fois par semaine	< 1 fois par jour
P3	Medium	Se produira probablement de temps en temps (arrivé de temps en temps)	7.1×10^{-4}	3.3×10^{-4}	≥ 1 fois par 15 jours	< 1 fois par semaine
P2	Faible	Peu probable, mais possible (rarement arrivé)	3.3×10^{-4}	1.6×10^{-4}	≥ 1 fois par mois	< 1 fois par 15 jours
P1	Très faible	Très peu probable (on ne sait pas si cela s'est déjà produit)	1.6×10^{-4}	1.3×10^{-5}	≥ 1 fois par an	< 1 fois par mois
P0	Improbable	Presque impensable que l'évènement se produise	1.3×10^{-5}	1.3×10^{-6}	1 fois chaque 10 ans	< 1 fois par an

* sur la base de 74000 vols par an

Source : Air Algérie, Manuel de gestion de sécurité

Tableau 3.2 : Analyse de la probabilité du risque

Étape 3 : Analyse de la gravité du risque

L'analyse de la gravité des risques aériens consiste à évaluer les répercussions possibles d'un événement indésirable dans le domaine de l'aviation. Cette évaluation prend en considération différents éléments tels que le nombre potentiel de victimes, les dégâts matériels, l'influence sur les opérations aériennes et les conséquences environnementales. [28]

Ci-dessous, un tableau 3.3 qui propose une classification de la sévérité des risques de sécurité.

Sévérité		
	Niveau de sécurité	Accident ou incident d'aéronef / blessure / dommage matériel
S5	Extrême	• Nombreuses personnes décédées / pertes totale de l'avion • > 20 MC
S4	Elevé	• Personnes décédées et / ou blessures graves • Dommages significatifs pour l'avion 400 k€ - 20 MC
S3	Medium	• Incident sérieux avec blessures • Dommage important pour l'avion 10 k€ - 400 MC
S2	Faible	• Application des procédures d'urgences et limitation de l'exploitation • Incident avec blessures légères • Dommages légers pour l'avion • 500€ - 10k€
S1	Mineur	• Conséquences minimales et nuisances • Incident avec perturbation et / ou dommages mineurs au système • 10€ - 500€
S0	Négligeable	• Aucun dommage ni blessure • 0€ - 10€

Source : Air Algérie, Manuel de gestion de sécurité

Tableau 3.3 : Analyse de la gravité du risque

L'utilisation de ces deux tables précédentes nous permet de créer la matrice d'évaluation du risque de sécurité suivante :

Matrice du risque							
		Sévérité					
		S5	S4	S3	S2	S1	S0
Probabilité	P5	A	A	B	C	C	D
	P4	A	A	B	C	C	D
	P3	A	B	C	C	D	D
	P2	A	B	C	C	D	D
	P1	B	B	C	D	D	D
	P0	C	C	C	D	D	D

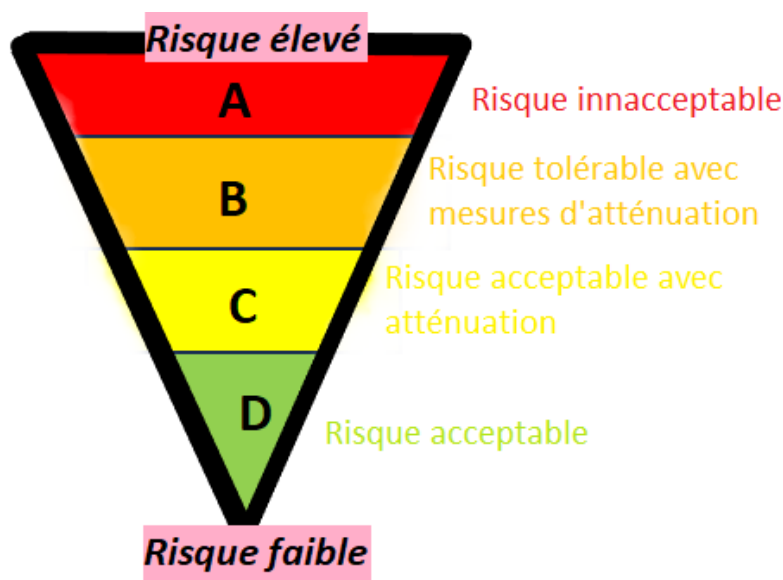
Source : Air Algérie, Manuel de gestion de sécurité

Tableau 3.4 : Matrice du risque de sécurité

Étape 4 : Évaluation et tolérabilité du risque

L'évaluation et la gestion des risques aériens consistent à analyser la probabilité et la gravité des risques identifiés afin de déterminer s'ils sont admissibles ou non dans le contexte des opérations aériennes. Cette évaluation se base généralement sur la comparaison des risques identifiés avec les critères de tolérabilité établis par les autorités de l'aviation et les organismes de réglementation. [28]

Grâce à la matrice du risque, il est facile d'identifier la tolérabilité du risque⁴ :



Source : Élaboré par l'auteur

Figure 3.3 : Tolérabilité des risques de sécurité

Étape 5 : Contrôle/atténuation du risque

Le contrôle et l'atténuation des risques aériens impliquent la mise en place de stratégies destinées à diminuer tant la probabilité que la gravité des risques identifiés dans le secteur de l'aviation. [28]

Grâce à la matrice du risque, il est facile de trouver le niveau de risque, pour mettre en oeuvre les mesures d'atténuations nécessaire, grâce a une matrice d'acceptabilité du risque.

4. correspond au niveau de risque que vous êtes prêt à accepter pour atteindre vos objectifs de placement.

Acceptabilité du risque			
Niveau de risque	Risque	Atténuation de risque	Mesures de prises de décision
A	Extrême	Niveau de risque inacceptable : la partie des opérations concerné doit interrompue immédiatement et ne peut reprendre qu'une fois les mesures de contrôles effectives. Un plan d'action doit être mise en oeuvre afin de ramener le niveau de risque en " C : faible ".	Plan d'action développé immédiatement. Actions implémentées aussitôt que possible, et validé en comité de sécurité.
B	Acceptable avec atténuation	Niveau de risque tolérable sous réserve : que des mesures soient mises en oeuvre dans des délais acceptables afin de diminuer le niveau de risque. Des mesures de réduction du risque doivent être identifiés et implémentées afin de rejoindre le niveau " C : faible ". Si un niveau de risque acceptable n'est pas atteint dans le délai imparti, une étude de risque sera nécessaire.	Plan d'actions développé sous 1 semaine et validé en comité de sécurité. Actions implémentées sous 1 mois.
C	Faible	Niveau de risque acceptable avec atténuation : nécessitent une surveillance renforcée. Des données doivent être collectées de manière continue afin de consolider l'évaluation du risque et éviter toute dégradation en risque inacceptable. Un renforcement des mesures existantes et l'implémentation des mesures supplémentaires doivent être considérés.	Plan d'actions développé sous 1 mois Actions implémentées sous 3 mois. Dérogation approuvée par le GAS.
D	Négligeable	Niveau de risque acceptable : ne nécessitant pas d'actions particulière. Le sujet de suivi régulièrement au titre de l'analyse des données de sécurité.	Suivi SGS.

Source : Air Algérie, Manuel de gestion de sécurité

Tableau 3.5 : Acceptabilité du risque

3. Propriétaire du risque (Risk Owner)

Une personne ou entité responsable qui est désignée pour chaque événement et chargée de décider de la suite à donner concernant le traitement des dangers identifiés. [29]

4. Évaluation du risque initial (avant atténuation)

L'évaluation du risque initial permet de déterminer si des mesures d'atténuation se révèlent nécessaires.

Certains dangers réclament un examen approfondi pour permettre une évaluation fondée des risques. Le genre d'analyse à mener varie fortement d'un cas à l'autre.

3.2.2.3 Atténuation de risque

La nécessité d'adopter ou non des mesures d'atténuation découle de l'appréciation du risque initial. Les risques situés dans la région intolérable (rouge) devront être atténués sans délai (voir tableau 3.5). Selon le principe ALARP, les risques situés dans la région tolérable devront être ramenés à un niveau aussi bas que raisonnablement possible, autrement dit, toutes les mesures dont l'analyse coût-bénéfice est positive devront être appliquées. Des mesures d'atténuation ne sont pas nécessaires pour les risques situés dans la région acceptable (vert).

1. Stratégies d'atténuation de risque

L'Atténuation du risque est définie par l'ensemble des mesures tendant à éliminer les dangers potentiels ou à réduire la probabilité ou la sévérité du risque.

Chaque danger appelé également " événement indésirable " et ses défenses⁵ doivent être examinés afin d'en déterminer l'efficacité pour voir si le risque est contrôlé de manière appropriée.

Les mesures d'atténuation des risques de sécurité sont des actions qui portent souvent sur des modifications des procédures opérationnelles, de la formation des équipements ou des infrastructures. [29]

Les stratégies visant à réduire les risques de sécurité sont classées en trois catégories distinctes : [29]

- **Évitement** : Cette approche consiste à annuler ou à éviter une opération ou une activité lorsque le risque de sécurité dépasse les avantages attendus, éliminant ainsi

5. Mesures d'atténuation spécifiques, contrôles préventifs ou mesures de rétablissement mises en place pour empêcher qu'un danger ne se réalise ou ne s'accroisse jusqu'à une conséquence indésirable.

complètement le risque de sécurité.

- **Réduction** : Cette stratégie implique de diminuer la fréquence d'une opération ou d'une activité, ou de mettre en place des mesures pour limiter les conséquences potentielles du risque de sécurité.
- **Ségrégation** : Cette méthode implique de prendre des mesures pour isoler les effets des conséquences du risque de sécurité ou d'introduire une redondance pour se prémunir contre ces effets.

2. Mesures d'atténuation des risques de sécurité

Dans le cadre de l'engagement continu envers la sécurité des opérations, l'élaboration d'un plan d'action ou la mise en oeuvre des mesures d'atténuation des risques de sécurité détaillé pour atténuer les risques de sécurité identifiés au sein de la compagnie est nécessaire. Ce plan devrait comprendre un ensemble gérable de mesures représentant les étapes à franchir pour atteindre le stade de maturité. [12]

Mesures d'atténuation possibles
– Modification de l'infrastructure ou des systèmes techniques
– Modification des processus ou procédures
– Adaptation des ressources
– Formation ou information des personnes concernées
– Développement de procédures de secours
– Restriction ou arrêt de l'opération

Élaboré par l'auteur

Tableau 3.6 : Exemples des mesures d'atténuation

Critères d'évaluation des mesures planifiées
– Efficacité
– Faisabilité (technique, opérationnelle, financière, politique)
– Adéquation (principe ALARP)
– Durabilité
– Interactions et effets secondaires
– Naissance de nouveaux dangers.

Source : Martin Schilt, Guide de Gestion du risque de sécurité sur les aéroports, 2013

Tableau 3.7 : Critères d'évaluation des mesures planifiées

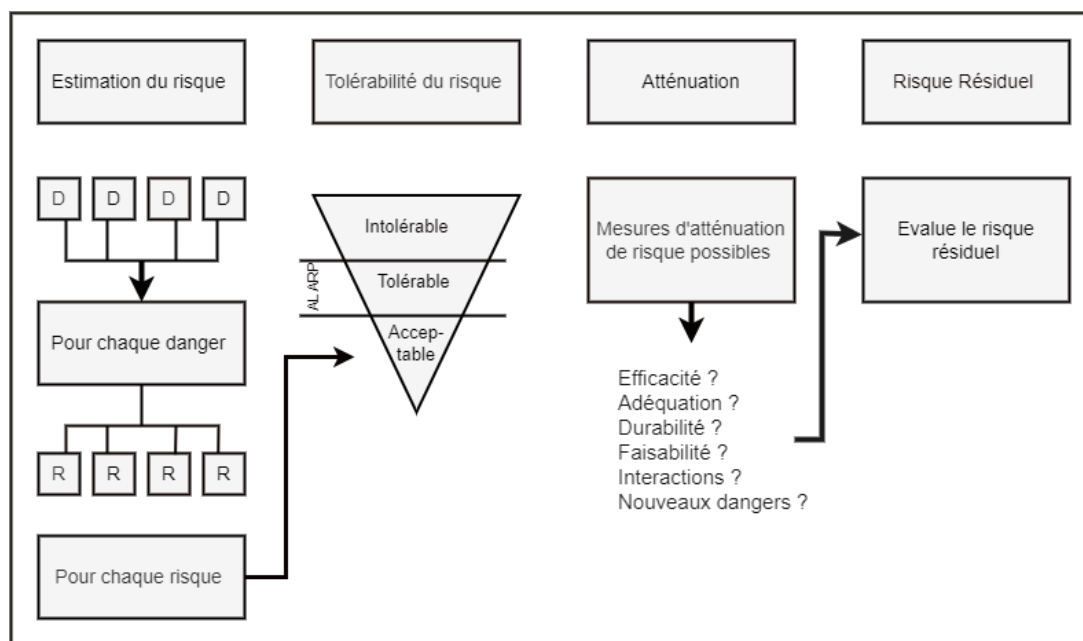
3. Registre de risque de sécurité (RRS)

Le registre des risques de sécurité est un bilan de l'évaluation de risque de sécurité, il permet de prendre connaissance des risques identifiés aux niveaux des différentes structures. Il inclut le résultat de l'évaluation de chaque risque, les mesures d'atténuation engagées

et les moyens de surveillance. [29]

4. Évaluation du risque résiduel (après atténuation)

Le risque résiduel est le risque qui subsiste après que toutes les mesures de prévention et de protection aient été prises en compte. L'évaluation du risque se fait par comparaison avec une " valeur acceptable ". [29]



Source : Martin Schilt, Guide de Gestion du risque de sécurité sur les aéroports, 2013

Figure 3.4 : Schéma de processus d'atténuation de risque

3.2.2.4 Etude de risque de sécurité

Les études de risque de sécurité " ERS " sont déclenchées dans les cas suivants : [29]

- Risque identifié évalué à un niveau Rouge (A) ou orange (B), (voir tableau 3.5)
- Déviation significative par rapport à un standard ou une procédure (exemple : écart d'audit),
- Expansion ou contraction organisationnelle ou opérationnelle affectant la stabilité du système,
- Changements dans l'environnement opérationnel de l'organisation qui peuvent compromettre la sécurité,
- Changements dans les systèmes, processus ou procédures internes qui peuvent avoir une incidence sur la sécurité.

1. Évaluation de l'efficacité en matière de sécurité

A travers le registre des risques de sécurité (SRR), on pourra maintenir un état global des risques de sécurité opérationnels auxquels les activités sont confrontées, et par la définition et la mise en oeuvre des mesures d'atténuation, le cas échéant, s'assurer que les risques restent à un niveau acceptable. [29]

La pertinence de cette efficacité repose sur les éléments suivants : [29]

- Nombre et type des dangers analysés et risques associés ;
- Les moyens utilisés pour l'enregistrement des risques et des mesures d'atténuation ;
- Les données de sécurité utilisées pour l'identification des dangers.

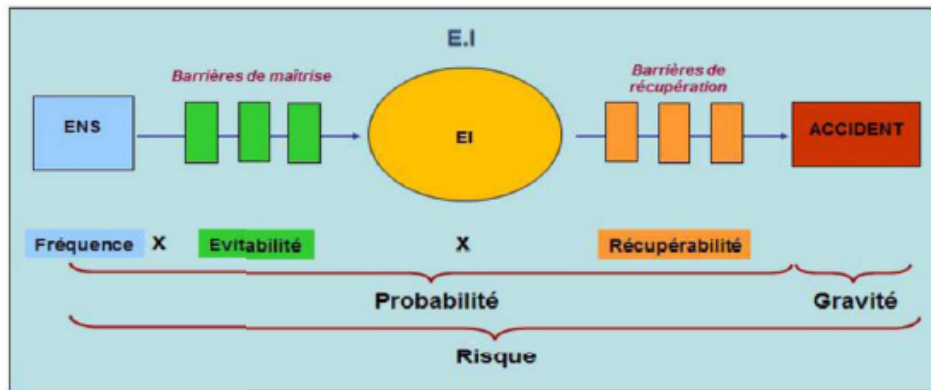
2. Modèle de gestion de risque noeud du papillon " BOW TIE "

a. Définition du modèle BOW TIE

Le modèle de gestion proactive/prédictive des risques, connu sous le nom de "Noeud du papillon" ou "Bow Tie", combine un arbre de défaillances (ADD) et un arbre d'événements (ADE) pour évaluer les risques liés à un événement indésirable. Cette approche offre un cadre pour contrôler les risques, d'où son nom inspiré par sa représentation graphique en forme de noeud papillon. [29]

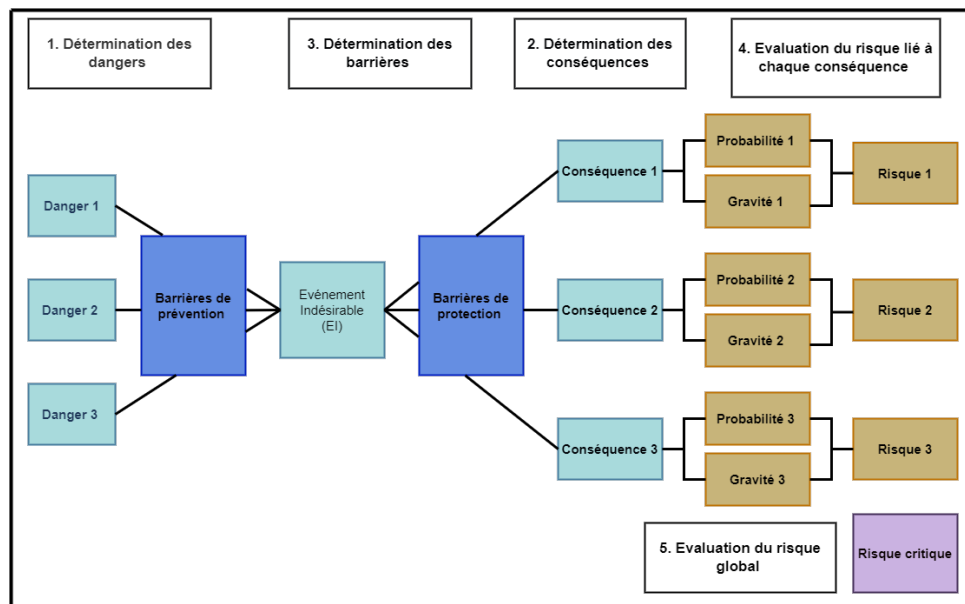
Cette méthode facilite le suivi et le traitement des anomalies techniques et opérationnelles, en s'engageant à prévenir leur récurrence. Elle permet de détecter, d'analyser et de déterminer les mesures nécessaires pour : [29]

- Réduire les risques, notamment lors de la mise en service des équipements ou pendant les opérations de maintenance.
- Identifier les relations entre les dangers, leurs causes et leurs effets.
- Évaluer la contribution de chaque cause et la gravité de chaque risque.
- Mettre en place des barrières de prévention et de protection.
- Évaluer les facteurs qui pourraient diminuer l'efficacité de ces barrières.
- Évaluer la robustesse et l'impact des barrières sur l'atténuation des risques.
- Apprécier l'impact global de ces barrières sur la réduction du risque.



Source : Air Algérie, Manuel de gestion de sécurité

Figure 3.5 : Représentation de modèle " noeud papillon "



Source : Air Algérie, Manuel de gestion de sécurité

Figure 3.6 : Schéma de modèle " noeud papillon "

b. Explication du modèle BOW TIE

Les étapes du processus sont comme suit : [29]

Étape 01 : Identification de l'Événement Indésirable

À partir des diverses sources d'informations permettant de repérer les dangers potentiels, tous les événements indésirables susceptibles d'affecter l'activité sont recensés.

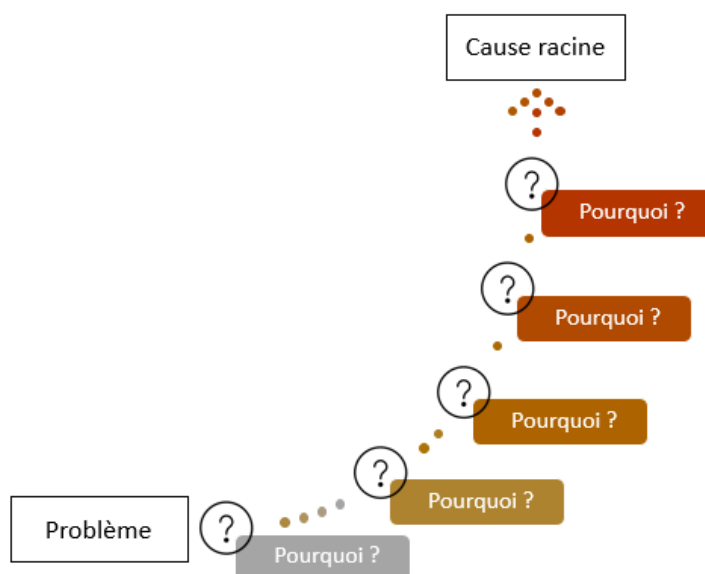
La question clé à poser est : **Que pourrait-il arriver dans mon activité ?**

Il convient en premier lieu de prioriser les dangers en sélectionnant l'événement indésirable (EI) ayant un impact sur l'activité à partir de la liste établie selon la taxonomie des événements indésirables.

Étape 02 : Identification des causes

Une interrogation essentielle à formuler est : **Comment cela pourrait-il se produire ?**

Parmi les différentes méthodes envisageables pour identifier les causes profondes, la méthode des " 5 pourquoi " consiste à se demander successivement "Pourquoi ?" jusqu'à ce que la dernière cause possible soit obtenue. L'identification des causes se concentre sur la partie amont de l'événement indésirable, visant à remonter aux causes fondamentales de l'accident potentiel.



Source : www.officilean.com

Figure 3.7 : Méthode de détermination de la cause racine " 5 pourquoi "

Les quatre (04) causes fondamentales sont :

- Facteurs humains (HUM)
- Facteurs techniques (TEC)
- Facteurs environnementaux (ENV)
- Facteurs organisationnels (ORG)

Étape 03 : Identification des conséquences possibles

La question centrale est : **Quelles en seraient les conséquences ?**

Il s'agit maintenant d'établir la liste des conséquences potentielles d'un accident (l'événement ultime), en se concentrant sur la partie aval de l'événement indésirable. Il est nécessaire de répondre aux questions suivantes :

Quelles sont les conséquences envisageables pour :

- Les personnes à bord de l'appareil ainsi que celles chargées de son exploitation ou les tiers à proximité de l'accident (blessures, décès) ?
- L'appareil, l'outil de travail. Serait-il nécessaire de ramener un autre appareil ? Un autre équipement ? Trouver un autre lieu de travail (en cas d'incendie dans un hangar) ?
- L'environnement (dommages matériels, pollution, incendies...) ?
- L'image de l'entreprise (perte de crédibilité, désaffection des clients, impact médiatique, poursuites judiciaires) ?

Étape 04 : Évaluation du risque

La question à se poser est : **Peut-on éviter que cela ne se produise, ou au moins réduire sa probabilité d'occurrence ?**

Avant d'entreprendre toute mesure d'atténuation du risque, il convient d'attribuer un niveau de risque (criticité) à l'événement indésirable. Pour ce faire, on utilise la matrice d'évaluation des risques.

Étape 05 : Identification des mesures de Protection

La question centrale est : **Comment faire pour réduire ou en éliminer, ou à défaut en atténuer les conséquences ?**

L'objectif est de mettre en oeuvre la stratégie d'atténuation du risque.

Étape 6 : Mise en oeuvre des mesures d'atténuation

La question cruciale est : **Comment mettre en place ces mesures d'atténuation des risques ?**

Cela implique l'établissement d'un plan de mise en oeuvre de ces mesures avec un calendrier associé. Après la mise en oeuvre des actions, une nouvelle évaluation pour vérifier

l'efficacité des mesures et l'atténuation du risque doit être effectuée.

3. Surveillance et évaluation continue

Après la mise en place d'un plan d'action pour atténuer les risques de sécurité, la surveillance et l'évaluation continue sont cruciales pour maintenir la résilience de la compagnie. Ce processus comprend une surveillance régulière, l'analyse des incidents, l'évaluation périodique de l'efficacité des mesures d'atténuation et la révision du plan d'action.

3.2.2.5 Diffuser et communiquer

Une fois que les risques ont été identifiés, évalués et atténués, il est essentiel de partager ces informations et de communiquer les mesures prises à toutes les parties prenantes impliquées. Cette démarche garantit une sensibilisation générale aux risques potentiels ainsi qu'aux actions entreprises pour les gérer, ce qui renforce la sécurité globale. Cet effort s'inscrit dans le cadre de la promotion de la sécurité, pilier central de la mission de SGS. [28]

3.2.3 Amélioration Continue des SGS

Le processus continu visant à identifier les problèmes affectant les performances du système de gestion de la sécurité, à déterminer les implications d'une performance inférieure aux normes dans les opérations et à éliminer ces causes, c'est dans le cadre de l'assurance de sécurité. [8]

Parmi les outils de vérification de l'efficacité du SGS, on cite : [29]

- **Évaluations internes** Elles consistent à évaluer la culture de la sécurité et les activités d'une entreprise afin d'obtenir des informations précieuses pour les processus décisionnels.
- **Audits internes** Les audits internes consistent en un examen régulier et systématique des activités de la compagnie, réalisé par des personnes ou des services indépendants des fonctions évaluées, afin d'assurer leur efficacité et de garantir la sécurité.
- **Audits externes** Tous les audits et les inspections de sécurité externes fournissent des informations de valeur pouvant être utilisées pour améliorer la sécurité dans les opérations quotidiennes.
- **Suivi des événements** Le suivi de la récurrence d'événements de sécurité, y compris des accidents et incidents ainsi que des erreurs et des situations de violation

des règles.

- **Enquêtes en matière de sécurité :** Elle comprend les enquêtes sur la culture qui livrent des rétro-informations utiles sur l'engagement du personnel à appliquer le SGS.
- **Revue de Direction SGS** Il s'agit d'examiner si l'organisation est en voie d'atteindre ses objectifs de sécurité et d'avoir une occasion d'analyser toutes les informations disponibles sur la performance de sécurité afin de dégager des tendances générales.
- **Évaluation des SPI** Cette évaluation est effectuée dans le cadre de la revue de direction SGS. Cette évaluation étudie les tendances et, si des données appropriées sont disponibles, elle peut être comparée à celle d'autres opérateurs ou avec des données mondiales.

Conclusion

le Système de Gestion de la Sécurité et la gestion des risques aériens représentent des éléments essentiels dans le domaine de l'aviation . Le SGS, en adoptant une approche proactive et systématique, permet aux compagnies aériennes de prévenir, d'identifier et de gérer efficacement les risques potentiels pour la sécurité des opérations. Cette approche non seulement renforce la sécurité des passagers et du personnel, mais contribue également à améliorer la fiabilité et la réputation des compagnies aériennes.

Chapitre 4

Étude de cas

4.1 Présentation d’Air Algérie

4.1.1 L’histoire d’Air Algérie

La compagnie aérienne Air Algérie a été créée en 1947, soit 15 ans avant notre indépendance, pour l’exploitation du réseau des lignes aériennes entre l’Algérie et la France. Ce même réseau était desservi par la société AIR-TRANSPORT dont les lignes s’étendaient jusqu’à l’Afrique occidentale française.

En 1953, à la suite de la fusion de ces deux organismes, la compagnie générale de transport (AIR ALGERIE) entre en activité.

En 1954, début de la guerre de la libération nationale, " AIR ALGERIE " dispose d’une flotte composée de 4 avions conventionnels à pistons DOUGLAS DC4.

En 1963, AIR ALGERIE devient une compagnie nationale sous tutelle du Ministère des Transports. Au début de l’année 1990, l’entreprise a pleinement pris conscience du besoin d’élaborer des stratégies autonomes qui permettent un développement cohérent et efficace des activités de transport et de travail aérien.

Le 17 février 1997, s’est tenue l’Assemblée Générale constitutive consacrant le passage Air Algérie à l’autonomie. Elle a procédé à l’approbation des nouveaux statuts qui transforment la compagnie en société par action (SPA) et à la nomination des commissaires aux comptes.

En septembre 2000 AIR ALGERIE met en service des avions de type " BOEING 737-800 " : 7 ; et " BOEING 737-600 " : 3. ce sera les premières acquisitions depuis 1990 où elle avait acheté les " BOEING 767 -300 " : 3.

Ceci constituera un nouvel effort pour satisfaire une demande sans cesse croissante

Actuellement, Air Algérie de son code IATA : AH , et code OACI : DAH est une Entreprise Publique Économique/Société Par Action (EPE/SPA) avec un capital de 43.000.000.000,00 DA. Son siège social est à : 1, place Maurice AUDIN, Alger, Algérie. Elle a pour mission principale d’assurer le transport des passagers, bagages, fret et courriers dans des meilleures conditions de sécurité, régularité et confort. [6]

4.1.2 Les principales missions d’Air Algérie

Ces missions permettent à Air Algérie de jouer un rôle clé dans le secteur du transport aérien en Algérie, contribuant ainsi au développement économique du pays et offrant des services de qualité à ses clients , parmi eux on site :

- Exploitation des lignes nationales et internationales pour assurer le transport régulier et non régulier des passagers, des bagages, des courriers et du fret dans des conditions optimales de sécurité, de régularité et de confort ;

- Développement et gestion des installations destinées au public et aux opérations de fret afin de promouvoir les services commerciaux au niveau des aéroports ;
- Avitaillement des avions en carburant, en eau, en nourriture et en autres fournitures nécessaires pour leurs vols ;
- Entretien et maintenance des aéronefs et des équipements pour garantir leur bon fonctionnement et leur conformité aux normes de sécurité ;
- Respect des conditions fixées par le ministère du transport, conformité aux réglementations et directives établies pour assurer la sécurité, la qualité des services et le respect des normes du transport aérien ;
- Air Algérie représente l'Algérie sur la scène internationale en tant que compagnie aérienne nationale et participe à des accords de coopération avec d'autres compagnies aériennes et organisations internationales. [33]

4.1.3 Les objectifs d'Air Algérie

Air Algérie, la compagnie aérienne nationale de l'Algérie, poursuit plusieurs objectifs stratégiques, qui peuvent inclure :

- Augmenter ses parts de marché et atteindre un taux de ponctualité de 80% pour garantir des services fiables et respecter les horaires des passagers ;
- Satisfaire les clients de manière ponctuelle et régulière en fournissant un service de qualité et en répondant à leurs attentes tout au long de leur voyage ;
- Améliorer l'image de l'entreprise en renforçant sa réputation et en se positionnant de manière compétitive sur le marché de l'aviation ;
- Réduire les coûts d'exploitation et de maintenance pour améliorer l'efficacité économique et la rentabilité ;
- Améliorer la qualité de service en mettant l'accent sur le confort, la sécurité et la satisfaction des passagers pour favoriser la fidélisation de la clientèle ;
- Développer les structures commerciales en établissant des partenariats nationaux et internationaux dans les domaines commerciaux et techniques pour diversifier les services et explorer de nouvelles opportunités de croissance. [33]

4.1.4 Les filiales et Certifications d'Air Algérie

1. Air Algérie compte trois filiales majeures dans son organisation
 - **Air Algérie Cargo** : spécialisée dans le transport de marchandises, elle facilite l'importation et l'exportation et gère les opérations logistiques associées.

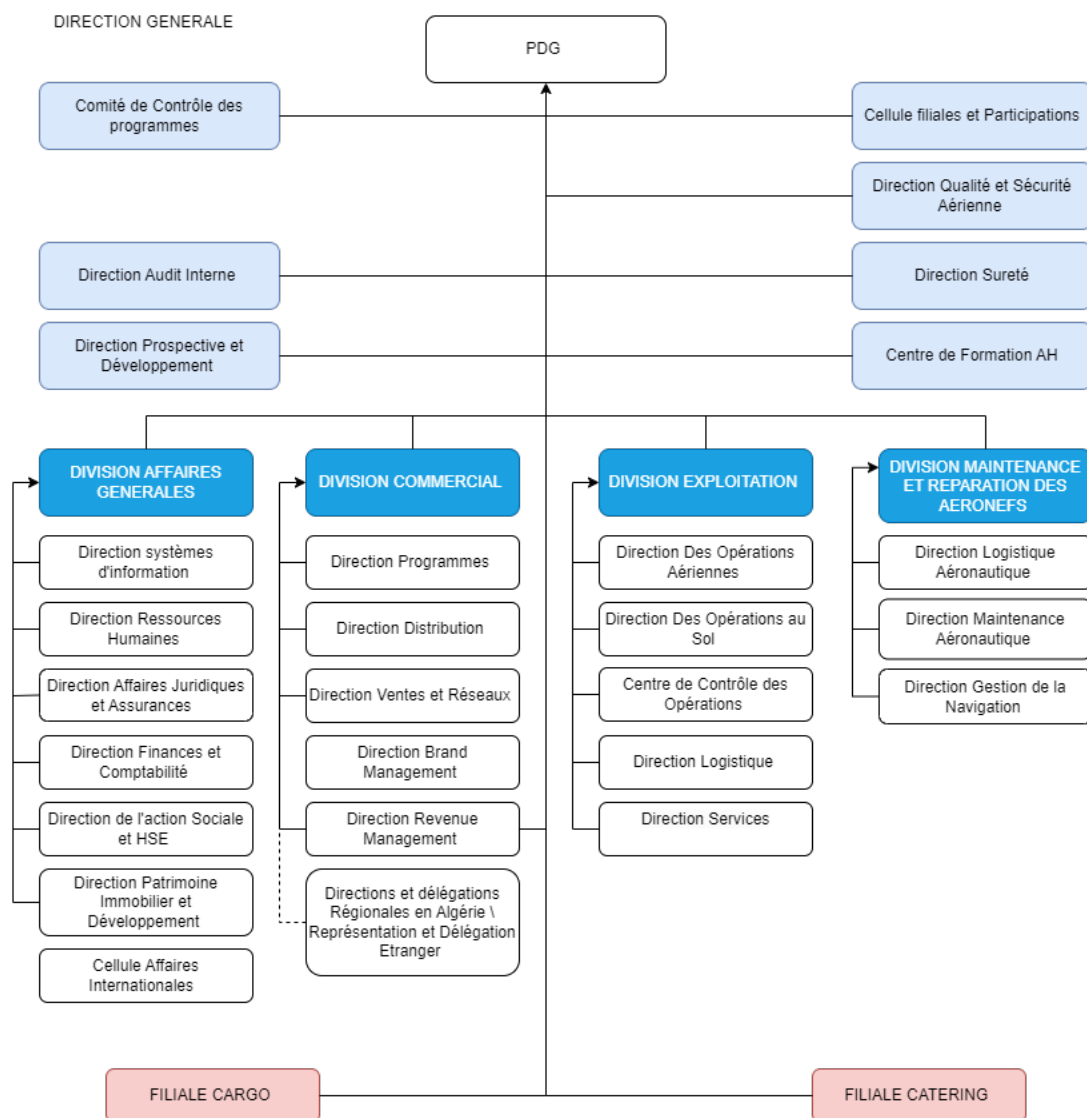
- **Air Algérie Catering** : responsable de la restauration à bord, elle prépare des repas de qualité pour les passagers et l'équipage, adaptés aux besoins des vols.
- **Air Algérie Handling** : assure l'organisation des opérations au sol, incluant l'enregistrement des passagers, la gestion des bagages, le ravitaillement en carburant et fournitures, ainsi que divers services aéroportuaires. [6]

2. Air Algérie détient plusieurs certifications

- **Certificat EASA** : confirme la conformité aux normes de sécurité de l'Union européenne.
- **Certificat IOSA** : évalue les pratiques opérationnelles et la gestion de la sécurité, délivré par l'IATA.
- **Certification ISO 9001-2015** : conformité à la norme internationale ISO pour la gestion de la qualité, renouvelée tous les trois ans. [33]

3. La direction Qualité et Sécurité Aérienne est responsable de ces certifications et assure la mise en oeuvre et le suivi des normes de qualité et de sécurité au sein d'Air Algérie. C'est également le département où se déroule un stage.

4.1.5 Organisation d’Air Algérie



Source : Air Algérie, Manuel de gestion de sécurité

Figure 4.1 : Organigramme d’Air Algérie

4.1.6 Les Moyens humains et matériels d’Air Algérie

- Air Algérie met un fort accent sur la formation de son personnel, ce qui renforce sa réputation en matière de sécurité ;
- La compagnie dispose d’un personnel compétent pour piloter les avions, assurant des standards élevés de sécurité ;
- La maintenance de sa flotte est effectuée par son propre personnel, assurant ainsi un entretien de qualité et régulier des appareils ;

- Pour ses vols au départ de l'Algérie et pour assister les compagnies étrangères, Air Algérie possède un centre hôtelier et un commissariat (Catering) ;
- Ces installations lui permettent d'offrir des services d'hébergement, de restauration aux passagers et équipages, ainsi que des services d'assistance aux compagnies aériennes étrangères ; [33]
- Le groupe Air Algérie emploie 8 315 personnes ;
- Grâce à ses ressources humaines et matérielles, Air Algérie assure des opérations aériennes efficaces, sécurisées et confortables, répondant ainsi aux besoins de ses passagers et clients.
- Concernant les ressources matérielles, Air Algérie possède une flotte de 56 avions, dont :

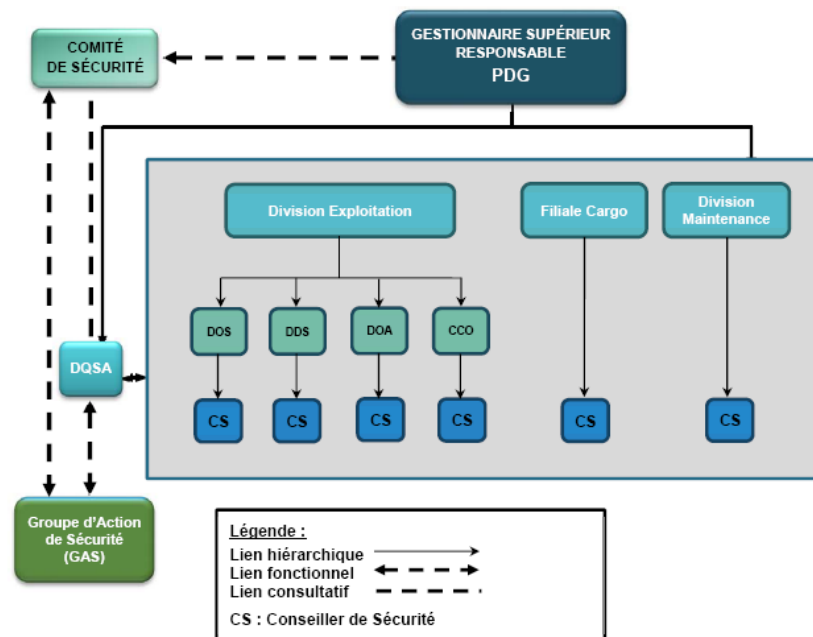
Avion	Capacité	Nombre
A330-202	263	8
B737-800	162/146	25
B737-700	112	2
B737-600	101	5
ATR.72-121 A	66	15
Hercule L 100-30	20 tonnes	1

Source : Air Algérie, www.airalgerie.dz

Tableau 4.1 : La flotte d'Air Algérie

4.1.7 Organisation du SGS au niveau d'Air Algérie

C'est un schéma qui représente l'organisation du SGS d'air Algérie ainsi que le lien hiérarchique et fonctionnel.



Source : Air Algérie, Manuel de gestion de sécurité

Figure 4.2 : Organisation du SGS au niveau d'Air Algérie

- **Groupe d'Action de Sécurité (GAS) :** Le groupe d'action de sécurité d'Air Algérie est un groupe d'experts de différentes unités, qui se réunit périodiquement pour passer en revue les événements de sécurité, incidents et irrégularités survenant en exploitation à l'effet d'évaluer les risques auxquels est confrontée la compagnie et suggérer des mesures d'atténuation des risques. [29]

Ce groupe émettra des recommandations, selon son expérience, sur les problèmes majeurs de sécurité aérienne. [34]

Dans le cas où les événements détectés et les moyens de défenses ne peuvent être gérés à ce niveau, les faits doivent être remontés au niveau du comité de sécurité pour prendre les dispositions nécessaires.

- **Le comité de sécurité :** Est une réunion présidée par le directeur général, réunissant les responsables et les experts de différentes directions. Son objectif est de trouver des solutions aux problèmes de sécurité qui n'ont pas encore été résolus. Cette réunion a lieu une fois par an et vise à identifier les risques potentiels, à promouvoir la sensibilisation à la sécurité et à assurer la conformité aux normes établies. [29]

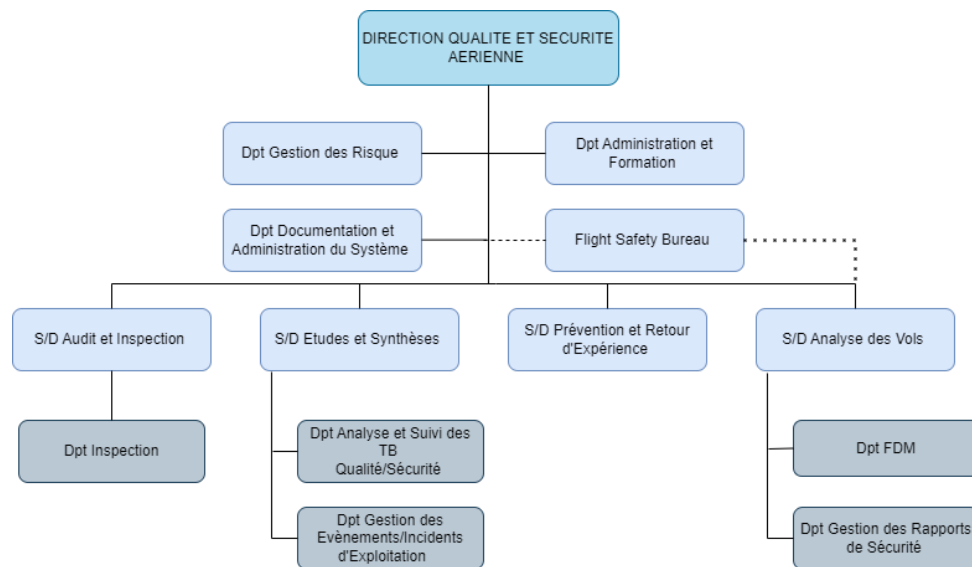
4.1.8 Fonctionnement de la direction de la qualité et sécurité aérienne

4.1.8.1 Présentation de la DQSA d’Air Algérie

La DQSA est constituée de plusieurs sous-directions, comme illustré dans la figure ci-dessous 4.3 [33] , dont :

- **Analyse des vols**
 - **Supervise deux départements :** Flight Data Monitoring (FDM) et gestion des rapports de sécurité ;
 - **Mission :** développement des programmes d’analyse des vols et traitement des rapports de sécurité FDM.
- **Prévention et Retour d’Expérience**
 - Conçoit et diffuse les retours d’expérience liés aux événements d’analyse des vols et données tierces.
- **Audit et Inspections**
 - Planifie et réalise le programme annuel d’audit ;
 - Gère les inspections et les écarts identifiés.
- **Étude et Synthèses**
 - Améliore continuellement les systèmes de management qualité et sécurité ;
 - Supervise les départements d’analyse et de suivi des tableaux de bord qualité/sécurité et gestion des événements/incidents.
- **Flight Safety Bureau**
 - Chef responsable de l’expertise en sécurité des vols ;
 - Analyse des vols, identification et évaluation des risques d’accidents ;
 - Contribue à l’amélioration de la sécurité des vols et de la politique de prévention de la compagnie.

4.1.8.2 L'organigramme de la DQSA



Source : Air Algérie, Manuel de gestion de sécurité

Figure 4.3 : Organigramme de la DQSA

4.1.8.3 Mission de la DQSA

La principale mission de la DQSA est d'établir un système de gestion de la qualité et de la sécurité (SMS, SMQ) en accord avec les réglementations nationales et internationales, tout en développant le programme d'analyse des vols. Elle est composée de deux adjoints : l'un responsable du contrôle de conformité et l'autre de la sécurité et de la gestion des risques. Ces adjoints ont l'autorité sur toutes les sous-directions pour la mise en place des deux systèmes. La DQSA est épaulée par le bureau de sécurité des vols, qui joue un rôle d'expertise dans ce domaine. Elle relève de l'autorité du président-directeur général. [29]

4.1.8.4 Activités et Objectifs de la DQSA

Parmi les activités et les objectifs de la DQSA, on mentionne : [29]

- Développement Évaluation régulière de l'efficacité de SMS et SMQ ;
- Développement du Programme d'Analyse des Vols ;
- Évaluation de la sécurité et identification des risques ;
- Suivi des Non-conformités et Réclamations ;
- Surveillance des Performances et Audits ;
- Amélioration de la ponctualité et de la régularité des vols ;
- Communication efficace avec les passagers aux différents points de contact ;
- Amélioration du confort à bord ;

- Développement du professionnalisme du personnel ;
- Fournir une expérience de voyage agréable et sûre ;
- Répondre aux attentes des clients ;
- Offrir un service de qualité conforme aux normes et réglementations.

4.2 Application du SGRS à Air Algérie

4.2.1 Logiciel Q-pulse

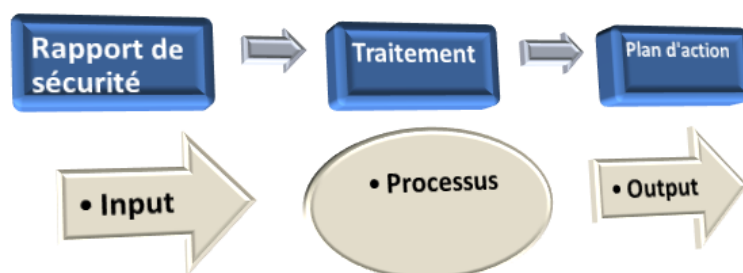
4.2.1.1 Présentation de logiciel Q-pulse

Q-Pulse constitue un outil de gestion des données de sécurité et de qualité utilisé par Air Algérie pour superviser divers aspects de la qualité, de la sécurité et de la conformité au sein de ses opérations aériennes . Ce logiciel automatise les processus métier associés à la conformité, à la sécurité et à la gestion des risques, englobant la gestion documentaire, la formation et le développement du personnel, la sécurité, la gestion des incidents, les actions correctives et préventives (CA/PA), les audits, ainsi que la gestion des fournisseurs. (voir annexe [A.1](#)).

La configuration de Q-Pulse permet d'adapter les structures, les flux de travail, la sécurité des données, les alertes et les remontées pour refléter les normes et les procédures spécifiques à la compagnie. En tant que pilier central de la gestion des événements liés à la sécurité et à la qualité, ce logiciel facilite l'accès à des informations pertinentes pour toutes les entités de l'entreprise, favorisant ainsi une collaboration efficace en vue de garantir la sécurité opérationnelle.

4.2.1.2 Fonctionnement de logiciel Q-Pulse

Le logiciel Q-Pulse, utilisé par la compagnie aérienne Air Algérie, joue un rôle important dans la gestion de la qualité et de la sécurité. Grâce à cet outil automatisé, les rapports de sécurité sont enregistrés via des formulaires électroniques préconfigurés, pour garantir un traitement efficace de toutes les anomalies mentionner dans les rapports en mettant en place des actions préventives pour éviter leur réapparition.



Source : Élaboré par l'auteur

Figure 4.4 : L'input et l'output de Q-pulse

Dans notre cas, le type de rapport de sécurité que nous allons aborder est celui d'un commandant de bord (RCDB).

Les pilotes et les commandants de bord doivent remplir un rapport obligatoire pour chaque vol, connu sous le nom de Rapport Commandant de Bord (RCDB), où ils signalent les incidents liés aux produits ou services pendant le vol. Ces rapports sont enregistrés dans la section " Occurrence " (voir Annexe A.2) dédiée à l'analyse et à la validation des événements. Lors de la création d'un nouveau rapport RCDB, des informations telles que l'identité du commandant de bord et de l'officier pilote de ligne sont saisies, suivies des détails du vol et de l'incident.

Une fois enregistré, le rapport est évalué pour décider de son acceptation. S'il est jugé fondé, il est validé et transmis au département concerné pour traitement (voir Annexe A.3), par exemple, un retard de vol dû à des opérations au sol serait transmis au département des opérations au sol pour correction.

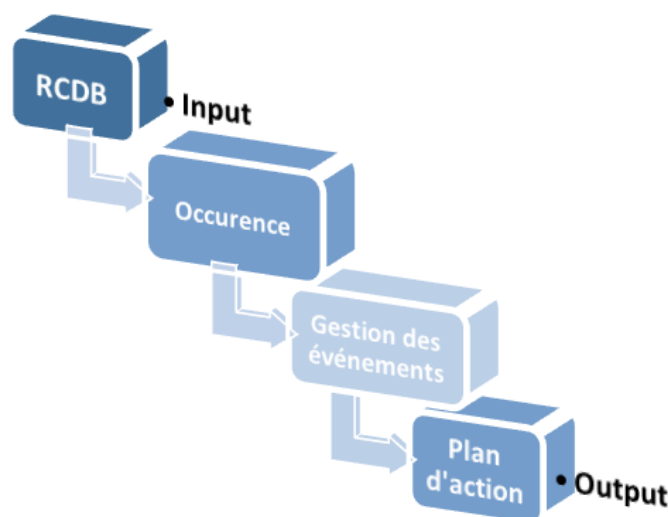
Après l'enregistrement de ce rapport, il est essentiel de lui attribuer un type d'événement dans la rubrique " Gestion des événements " ou " Event Management " en anglais, en identifiant également les conséquences potentielles de cet événement. Le personnel est formé et qualifié pour traiter divers types d'incidents. Prenons par exemple un événement lié aux conditions météorologiques, où une mauvaise météo peut entraîner le déroutement d'un avion (voir annexe A.4) en raison d'une visibilité réduite causée par des conditions météorologiques défavorables.

Après avoir défini le type d'événement, nous passons à l'étape d'évaluation des risques, toujours dans la rubrique " Event Management ". Nous évaluons le risque à l'aide d'une matrice de risques intégrée au logiciel (voir annexe A.5). Dans notre exemple, nous pouvons gérer l'événement en gardant la situation sous contrôle, ce qui signifie que le niveau de risque reste dans la zone verte (risque acceptable) (voir annexe A.6). Pour ce faire, nous

pouvons dérouter l'avion vers un autre aéroport disposant de conditions météorologiques plus favorables, assurant ainsi une arrivée en toute sécurité.

Après avoir évalué le risque, il est essentiel de mettre en place des mesures pour atténuer et gérer ce risque selon le niveau attribué. Un plan d'action efficace doit être élaboré afin de réduire le risque à un niveau aussi bas que raisonnablement possible. Les actions entreprises doivent être enregistrées dans ce logiciel pour en faciliter le suivi et en garantir l'efficacité.

Tout cela relève du travail quotidien de la DQSA, où chaque cas, chaque événement enregistré au niveau de Q-pulse, doit être traité pour gérer les risques.



Source : Élaboré par l'auteur

Figure 4.5 : Le processus de Q-pulse

4.2.2 Cas d'étude : Analyse d'un événement chez Air Algérie

Dans le cadre de notre analyse sur l'impact des systèmes de gestion des risques de sécurité sur la sécurité aérienne, nous examinerons un événement survenu chez Air Algérie, mettant en évidence les défis liés à la documentation opérationnelle et les risques associés à sa non-conformité. Notre objectif est d'implémenter un système de gestion des risques de sécurité efficace pour prévenir de tels événements à l'avenir et garantir la sûreté des vols, en utilisant le logiciel Q-Pulse comme outil central.

Remarque : dans la suite, nous considérerons que :

L'événement indésirable = la non-conformité documentaire = " Documents, manuels de

bord erronés, non à jour, incomplets, détériorés ou format inadapté ".

4.2.2.1 Présentation de l'événement

L'Événement Indésirable s'agit de la non-conformité des documents, c'est-à-dire " Documents, manuels de bord erronés, non à jour, incomplets, détériorés ou format inadapté." Cela inclut tous les problèmes liés à l'état et à la précision des documents nécessaires au bon fonctionnement d'un système ou de l'organisation, c'est-à-dire :

- **Documents erronés** : Informations incorrectes ou données inexacts dans les documents.
- **Documents non à jour** : Documents qui n'ont pas été révisés ou mis à jour selon les dernières informations disponibles.
- **Documents incomplets** : Documents manquant des sections ou des informations nécessaires.
- **Documents détériorés** : Documents endommagés ou illisibles, rendant leur utilisation difficile.
- **Format inadapté** : Documents qui ne sont pas au format requis ou standardisé pour une utilisation ou une interprétation correcte.

Deux structures chez Air Algérie sont concernées par cet événement indésirable :

- La Direction des Opérations Aériennes (DOA) ;
- La Direction des Opérations au Sol (DOS).

4.2.2.2 Mise en place du Système de Gestion des Risques de Sécurité avec Q-Pulse

En utilisant Q-Pulse comme outil central, nous recommandons la mise en place d'un système de gestion des risques de sécurité chez Air Algérie, impliquant les étapes suivantes :



Source : Élaboré par l'auteur

Figure 4.6 : Étapes du SGRS sur Q-pulse

— **Étape 1 :** Enregistrement de l'événement sur Q-Pulse

Cet événement est rapporté par plusieurs commandants de bord (RCDB) et enregistré sur Q-pulse (voir annexe A.7), dont ces rapports fournissent une base de données centralisée des incidents et des problèmes qui sont liés à la non-conformité documentaire.

— **Étape 2 :** Registre de Risque de Sécurité (RRS)

Le Registre de Risque de Sécurité (RRS) constitue un bilan exhaustif évaluant les risques, répertoriant tous les événements survenus au cours d'une année donnée afin d'évaluer l'efficacité des plans d'action déjà mis en place. Son objectif principal est de détecter les événements à haut risque, c'est-à-dire ceux pour lesquels les plans d'action en vigueur se révèlent inefficaces, nécessitant ainsi une analyse plus approfondie en vue de l'élaboration de nouveaux plans d'action.

Parmi les événements répertoriés dans ce registre figure l'événement liés à la non-conformité documentaire (voir annexe A.8), qu'il est classé au niveau de risque B, identifié dans la zone orange, ce qui signifie qu'il requière une étude approfondie des risques de sécurité (ERS), comme spécifié dans le tableau 3.5.

— **Étape 3 :** Étude de risque de sécurité (ERS)

L'étude de risque est réalisée en utilisant la méthode Bow Tie, une approche qui permet d'identifier les causes et les conséquences potentielles d'un événement indésirable.

Appliquant les étapes de la méthode Bow Tie déjà cité dans le chapitre précédent :

- **Étape 01 :** Identification de l'événement indésirable

Il s'agit de la non-conformité des documents, c'est-à-dire " Documents, manuels de bord erronés, non à jour, incomplets, détériorés ou format inadapté ".

Il est essentiel de prioriser cet événement en raison de son impact direct sur la sécurité opérationnelle.

- **Étape 02 : Identification des causes**

Pour identifier les causes fondamentales de l'événement indésirable, nous utiliserons la méthode des " 5 Pourquoi ". Cette méthode consiste à poser la question " Pourquoi? " de manière itérative jusqu'à ce que la cause racine de l'événement soit identifiée. Cela nous permettra de mettre en oeuvre des mesures correctives efficaces et durables pour prévenir de futurs incidents similaires.

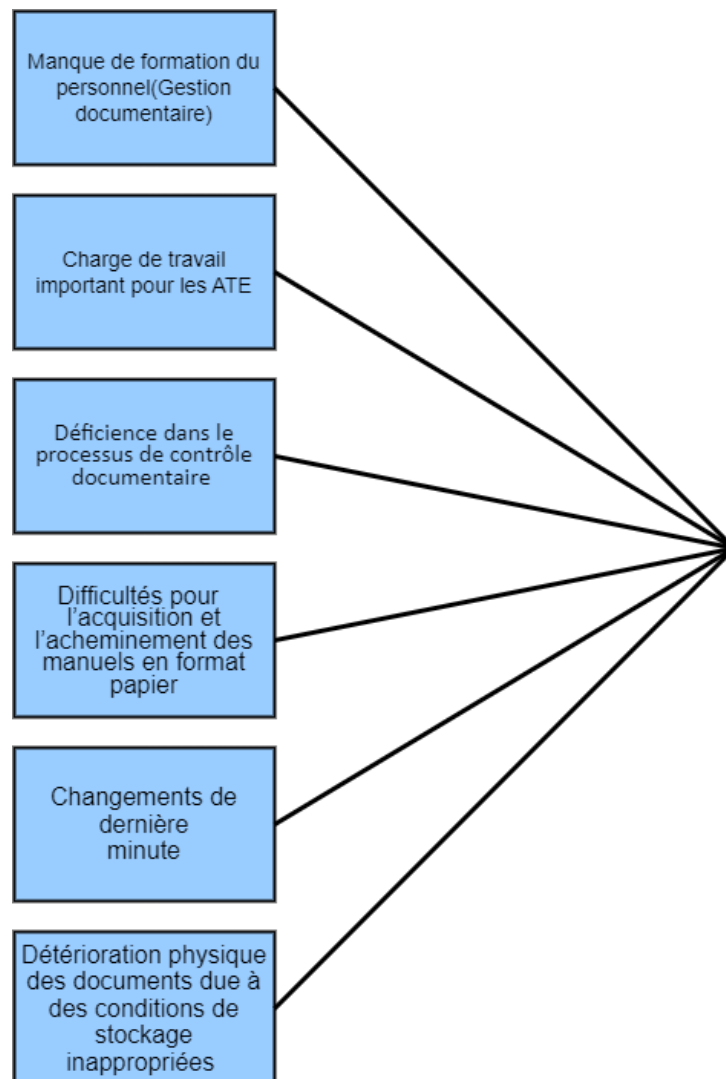
Prenons un exemple :

- Pourquoi les documents sont-ils erronés, non à jour, incomplets, détériorés ou au format inadapté ?
→ Parce que le personnel responsable de la gestion documentaire ne suit pas correctement les procédures.
- Pourquoi le personnel ne suit-il pas correctement les procédures ?
→ Parce qu'il n'est pas suffisamment formé à la gestion documentaire.
- Pourquoi le personnel n'est-il pas suffisamment formé ?
→ Parce que la formation prévue est insuffisante ou inexistante.
- Pourquoi la formation est-elle insuffisante ou inexistante ?
→ Parce que les responsables de la formation n'ont pas identifié ce besoin.
- Pourquoi les responsables de la formation n'ont-ils pas identifié ce besoin ?
→ Parce qu'il n'existe pas de processus systématique pour évaluer et mettre à jour les compétences du personnel.

Ce qui nous amène à identifier la cause racine suivante : " Manque de formation du personnel (Gestion documentaire) ".

En utilisant la méthode des " 5 Pourquoi ", nous pourrions remonter à la source des problèmes et identifier les causes racines qui ont contribué à l'événement indésirable, qui sont :

- Manque de formation du personnel (Gestion documentaire)
- Charge de travail important pour les ATE
- Déficience dans le processus de contrôle documentaire (contrôle des modifications & des révisions)
- Difficultés pour l'acquisition et l'acheminement des manuels en format papier
- Changements de dernière minute (FPL, Route)
- Détérioration physique des documents due à des conditions de stockage inappropriées (humidité, chaleur, etc.).



Source : Élaboré par l'auteur

Figure 4.7 : Les causes racines de l'EI

- **Étape 03 : Identification des conséquences possibles**

L'identification des conséquences possibles d'un événement indésirable est essentielle pour évaluer l'impact potentiel et les risques associés, parmi les conséquences envisagées :

1. **Embonpoint à l'atterrissage**

Un atterrissage avec un avion dont le poids est supérieur à la limite maximale autorisée.

- **Conséquences pour les personnes** : Risque de blessures pour les passagers et l'équipage en cas de forte secousse à l'atterrissage.
- **Conséquences pour l'appareil** : Possibilité de dommages au train d'atterrissage, aux systèmes de freinage ou à la structure de l'aéronef.
- **Conséquences pour l'environnement** : Risque de déversement de carburant ou de substances dangereuses en cas d'urgence.
- **Conséquences pour l'image de l'entreprise** : Risque de pertes financières et de réputation en raison d'un atterrissage difficile.

2. **Toucher de queue (Tail Strike)**

Un incident où la queue de l'avion touche la piste lors du décollage ou de l'atterrissage.

- **Conséquences pour les personnes** : Augmentation du stress et de la peur de voler pour les passagers et l'équipage, même sans blessures physiques.
- **Conséquences pour l'appareil** : L'avion doit être retiré du service pour des réparations et des inspections, entraînant des perturbations dans les horaires de vol et des coûts supplémentaires.
- **Conséquences pour l'environnement** : Risque de fuites de carburant en cas de dommages aux réservoirs ou aux systèmes de carburant, nécessitant une intervention de nettoyage.
- **Conséquences pour l'image de l'entreprise** : Diminution de la confiance des passagers dans la sécurité de la compagnie aérienne, impactant la fidélité des clients et la perception publique.

3. **Dépassement de l'enveloppe opérationnelle**

Une situation où un avion est exploité en dehors des limites de performances et de sécurité (le poids, l'altitude, la vitesse, etc.).

- **Conséquences pour les personnes** : Risque accru de secousses, de turbulences et de stress pour les passagers et l'équipage.

- **Conséquences pour l'appareil** : Risque de perte de contrôle de l'aéronef, de décrochage ou de défaillance des systèmes critiques.
- **Conséquences pour l'environnement** : Risque de pollution atmosphérique en cas de surconsommation de carburant ou d'émissions excessives.
- **Conséquences pour l'image de l'entreprise** : Possibilité de critiques médiatiques et de remise en question de la sécurité des opérations de la compagnie aérienne.

4. Conflit avec les autres trafics en approche ou au décollage

Une situation où deux aéronefs ou plus se trouvent sur des trajectoires qui pourraient les amener à se croiser de manière non sécuritaire lorsqu'ils s'approchent ou décollent d'un aéroport. Cela peut entraîner des incidents comme des " Déviations de trajectoire ¹ " ou des " AIRPROX ² ".

- **Conséquences pour les personnes** : Risque accru de collisions en vol ou d'évitements d'urgence, entraînant des blessures graves ou des pertes de vie.
- **Conséquences pour l'appareil** : Risque de collision avec d'autres aéronefs, entraînant des dommages majeurs ou la destruction totale.
- **Conséquences pour l'environnement** : Risque de débris et de pollution en cas de collision ou de défaillance d'aéronefs.
- **Conséquences pour l'image de l'entreprise** : Grave atteinte à la réputation de la compagnie aérienne en cas d'accident évitable en raison d'un mauvais contrôle du trafic aérien.

5. Excursion de piste

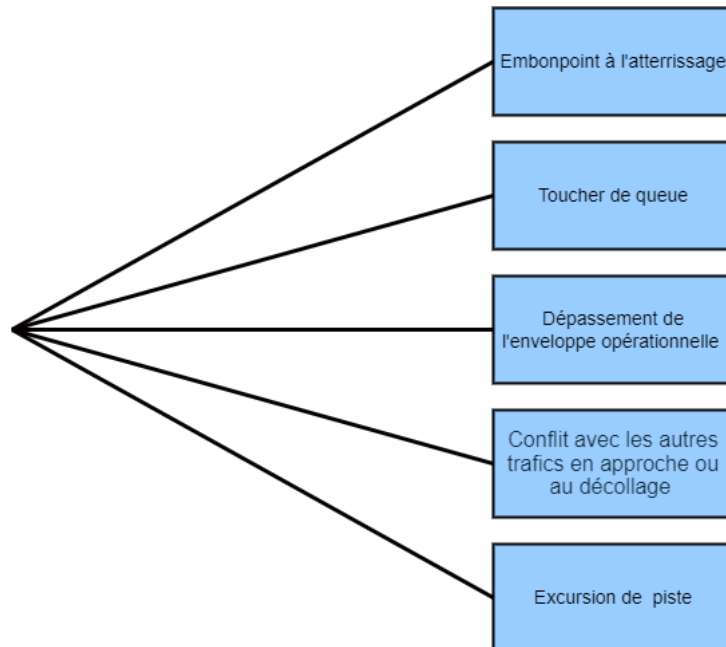
Est une situation où un avion quitte la surface pavée de la piste prévue pour l'atterrissage ou le décollage.

- **Conséquences pour les personnes** : Risque de blessures pour les passagers et l'équipage en raison d'un atterrissage ou d'un décollage non maîtrisé.
- **Conséquences pour l'appareil** : Risque de dommages structurels, de rupture de train d'atterrissage ou de sortie de piste.
- **Conséquences pour l'environnement** : Risque de débris et de pollution sur la piste ou les environs en cas de sortie de piste.

1. Il s'agit d'un écart non autorisé par rapport à la trajectoire prévue d'un avion.

2. une situation dans laquelle, en raison de la proximité d'un aéronef, la sécurité pourrait avoir été compromise, bien qu'il n'y ait pas eu de risque de collision.

- **Conséquences pour l'image de l'entreprise :** Impact négatif sur la réputation et la confiance des passagers dans la sécurité des opérations de la compagnie aérienne.

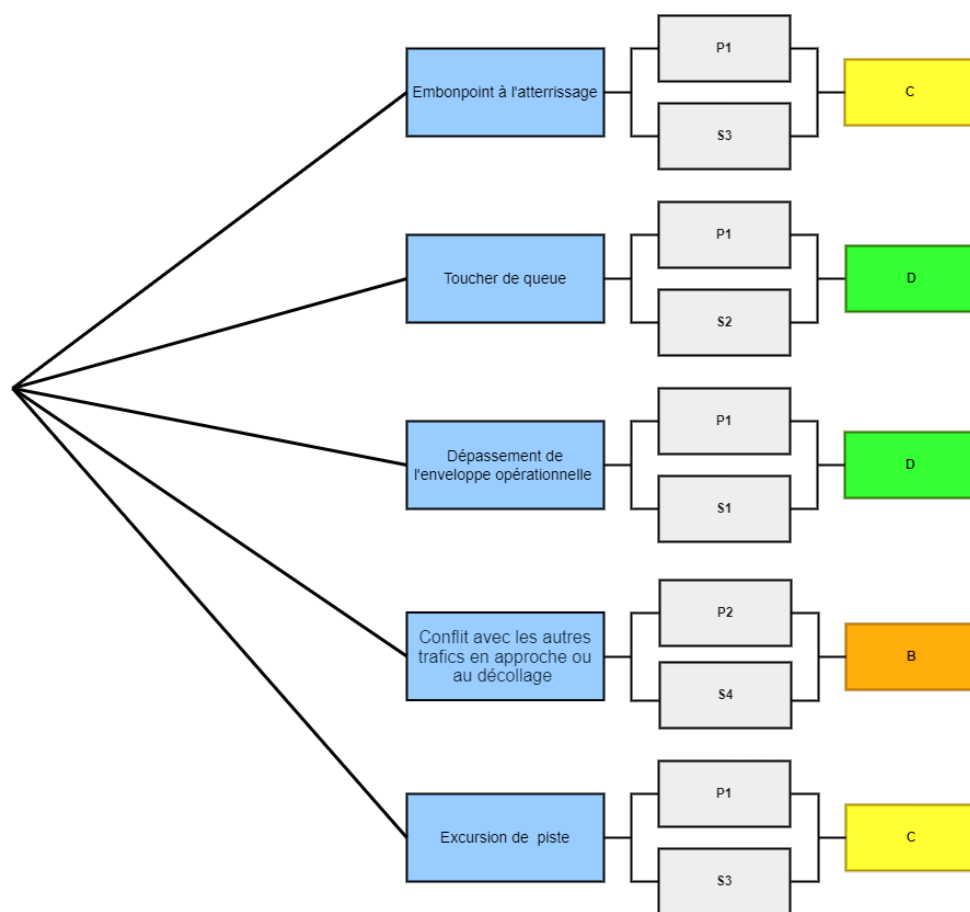


Source : Élaboré par l'auteur

Figure 4.8 : Les conséquences identifiées de l'EI

- **Étape 04 :**Évaluation des risques

Avant d'entreprendre toute mesure d'atténuation du risque, il convient d'attribuer un niveau de risque à l'événement indésirable. Pour ce faire, on utilise la matrice des risques illustrer dans le tableau 3.4.



Source : Élaboré par l'auteur

Figure 4.9 : Évaluation des risques

Évaluation du risque global (le risque critique) :

Le risque critique est défini comme un niveau de risque significativement élevé ou grave, tel que dans notre cas, il résulte d'un " Conflit avec les autres trafics en approche ou au décollage ", avec un niveau de risque situé dans la zone B.



Source : Élaboré par l'auteur

Figure 4.10 : Évaluation du risque global

• Étape 05 : Identification des mesures de protection

Cette étape consiste à l'identification des mesures de protection, c'est-à-dire

la mise en place des barrières de prévention et de récupération pour réduire, éliminer ou du moins atténuer les conséquences potentielles de l'événement indésirable, dont :

Barrières de prévention :

Ces mesures sont conçues pour empêcher l'occurrence de l'événement indésirable ou pour réduire sa probabilité, elles peuvent inclure :

1. **Manque de formation du personnel (Gestion documentaire)**
 - Sensibilisation du personnel chargé de la gestion documentaire.
 - Briefing³ régulier pour les ATE/Équipages sur les procédures de gestion documentaire.
 - Vérification de la conformité des documents imprimés par le service DOC.
 - Utilisation d'une liste de contrôle⁴ (check-list) de documentation en vigueur et des processus de contrôle qualité.
2. **Charge de travail importante pour les ATE**
 - Mise en place de procédures de gestion documentaire efficaces.
 - Briefing régulier du personnel sur les exigences de charge de travail et de priorisation des tâches.
3. **Déficience dans le processus de contrôle documentaire**
 - Renforcement des procédures de contrôle documentaire.
 - Vérification régulière par l'équipage de la conformité des documents lors de la préparation du vol.
4. **Difficultés pour l'acquisition et l'acheminement des manuels en format papier**
 - Transition vers des formats numériques pour faciliter l'accès aux manuels.
 - Amélioration des processus d'acquisition et de distribution des manuels.
5. **Changements de dernière minute**
 - Mise en place de procédures de communication efficaces pour informer le personnel des changements.

3. désigne une séance d'information, de préparation ou d'instruction donnée à un groupe de personnes avant une activité, une mission ou un événement spécifique.

4. Check-list en anglais, est une liste structurée d'éléments à vérifier ou à accomplir pour assurer que toutes les étapes nécessaires d'une procédure ou d'un processus sont suivies correctement.

6. Détérioration physique des documents due à des conditions de stockage inappropriées (humidité, chaleur, etc.)

- Mise en place des systèmes de sauvegarde numérique pour les documents critiques afin de réduire la dépendance exclusive sur les copies physiques.

Barrières de récupération :

Ces mesures sont conçues pour atténuer les conséquences d'un événement indésirable une fois qu'il s'est produit, elles peuvent inclure :

1. Embonpoint à l'atterrissage

- Utilisation de logiciels de calcul des performances pour évaluer les conditions d'atterrissage.
- Application des procédures d'urgence en cas d'atterrissage difficile.

2. Toucher de queue

- Utilisation de systèmes d'alerte pour détecter les anomalies de vol.
- Intervention des services de sauvetage et de lutte contre l'incendie en cas d'incident.

3. Dépassement de l'enveloppe opérationnelle

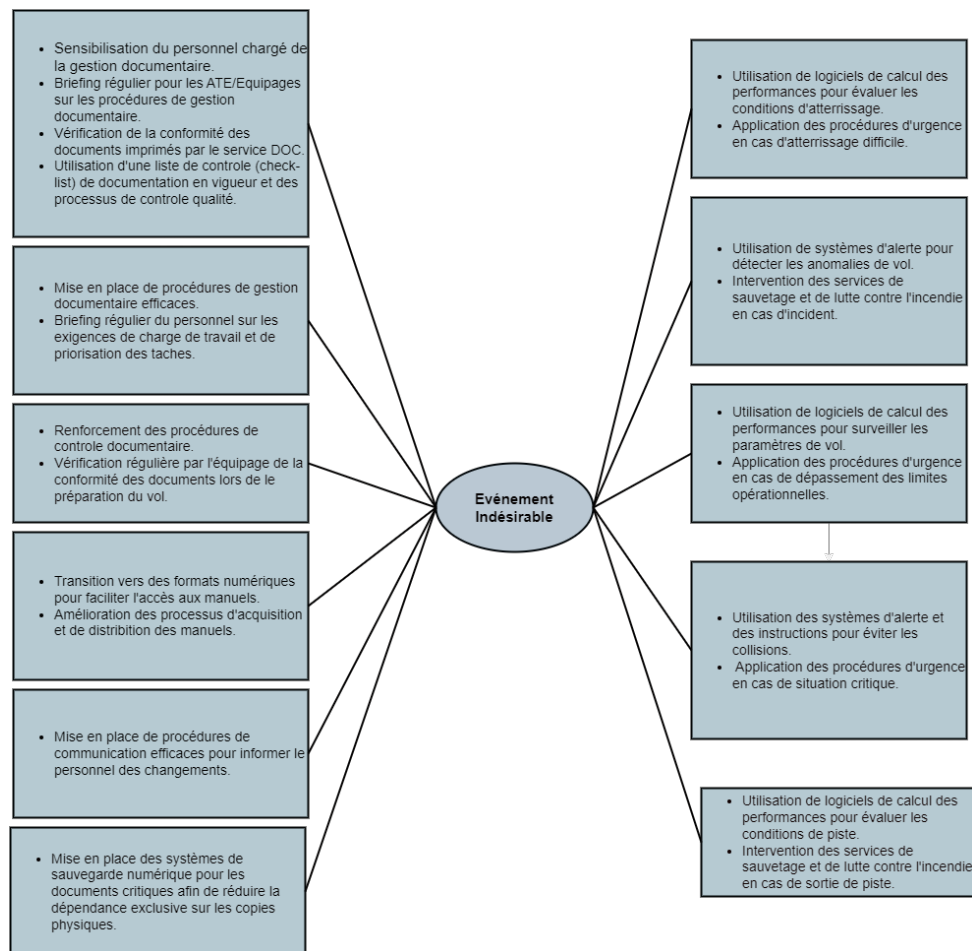
- Utilisation de logiciels de calcul des performances pour surveiller les paramètres de vol.
- Application des procédures d'urgence en cas de dépassement des limites opérationnelles.

4. Conflit avec les autres trafics en approche ou au décollage

- Utilisation des systèmes d'alerte et des instructions pour éviter les collisions.
- Application des procédures d'urgence en cas de situation critique.

5. Excursion de piste

- Utilisation de logiciels de calcul des performances pour évaluer les conditions de piste.
- Intervention des services de sauvetage et de lutte contre l'incendie en cas de sortie de piste.



Source : Élaboré par l'auteur

Figure 4.11 : Identification des mesures de protection

• Étape 6 : Mise en oeuvre des mesures d'atténuation

Il est essentiel mettre en place des mesures d'atténuation efficaces pour gérer l'événement indésirable, tels que :

1. Organiser des campagnes de vérification de la Doc à Bord des avions

Planifier des campagnes régulières de vérification de la documentation à bord des avions, en assignant des équipes dédiées pour inspecter et mettre à jour les documents conformément aux normes et procédures établies.

2. Procéder à la distribution de nouvelles tablettes équipages

Procéder à la distribution et à la configuration des nouvelles tablettes équipages, en veillant à ce que tout le personnel concerné soit formé à leur utilisation efficace et à leurs fonctionnalités de sécurité.

3. Mise en place de la documentation électronique

Développer et mettre en oeuvre un système de gestion de la documentation électronique pour faciliter l'accès, la mise à jour et la distribution des documents opérationnels, en veillant à ce qu'il soit conforme aux normes de sécurité et de qualité.

4. Organiser un audit (Gestion de la documentation opérationnelle)

Planifier et réaliser un audit complet du processus de gestion de la documentation opérationnelle, en identifiant les lacunes et les opportunités d'amélioration, et en mettant en place des actions correctives appropriées pour garantir la conformité et la fiabilité des documents.

5. Mise à jour du retour d'expérience (REX)

Réviser et mettre à jour les procédures relatives à la compilation des retours d'expérience (REX) pour inclure les nouvelles directives et les leçons apprises, en assurant une documentation précise des incidents et des pratiques exemplaires pour une analyse ultérieure.

6. Recrutement et formation de nouveaux ATE

Engager de nouveaux Agents de Traitement des Embarquements (ATE) et leur fournir une formation complète sur les procédures de traitement des documents et des équipements.

Chaque direction impliquée dans cet événement indésirable sera chargée de mettre en oeuvre les actions spécifiques nécessaires à leur réalisation, comme le montre le tableau 4.2 suivant :

Mesures d'atténuation des risques " Actions "	La direction concerné
Organiser des campagnes de vérification de la Doc à Bord des avions	DOA
Procéder à la distribution de nouvelles tablettes équipages	DOA
Mise en place de la documentation électronique	DOA
Organiser un audit (Gestion de la Documentation opérationnelle)	DQSA
Mise à jour du retour d'expérience (REX)	DOS
Recrutement et formation de nouveaux ATE	DOS

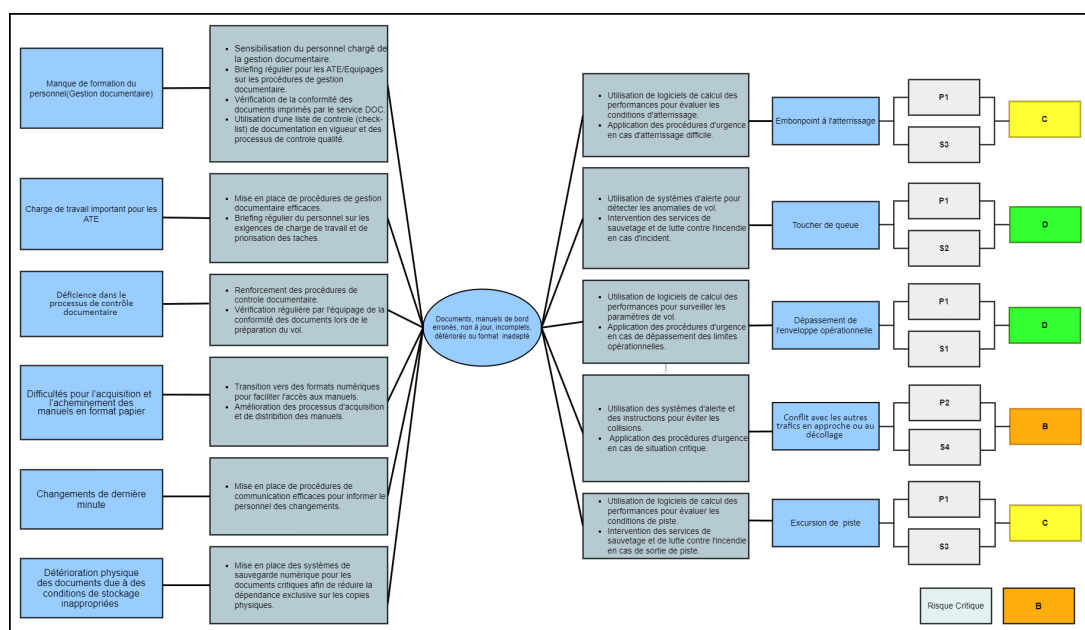
Tableau 4.2 : Les actions proposer

Après la mise en oeuvre de ces mesures, une évaluation périodique sera effectuée pour vérifier leur efficacité et leur impact sur la réduction du risque associé à la non-conformité documentaire.

Évaluation du risque résiduel

Le risque associé à l'évènement indésirable " Documents, manuels de bord erronés, non à jour, incomplets, détériorés ou format inadapté " après la mise en oeuvre des mesures d'atténuation ci-dessus, est évalué à la zone C (Faible).

Le modèle Bow Tie est représenté comme suit :



Source : Élaboré par l'auteur

Figure 4.12 : Représentation de modèle Bow Tie de l'EI

— Étape 4 : Enregistrement des résultats obtenus par la méthode Bow Tie

Les résultats obtenus par la méthode Bow Tie sont enregistrés et suivis sur Q-Pulse (annexe A.9), fournissant une traçabilité complète des mesures prises pour atténuer les risques identifiés .

— Étape 5 : Enregistrement du plan d'action

Le plan d'action résultant de l'ERS (tableau 4.2) est enregistré sur Q-Pulse (annexe A.10), permettant un suivi continu de sa mise en oeuvre et de son efficacité.

4.2.2.3 Application du Système de Gestion des Risques à l'Événement Indésirable

En appliquant ce système de gestion des risques de sécurité intégré avec Q-Pulse à l'événement survenu chez Air Algérie, les étapes décrites ci-dessus seront suivies de manière détaillée pour garantir une approche systématique et efficace de la gestion des risques.

Ce qui permet d'offrir à Air Algérie la possibilité d'améliorer la sécurité globale de ses opérations aériennes tout en optimisant ses processus et en renforçant sa résilience face aux défis potentiels. Cela représente non seulement une meilleure protection pour les passagers et le personnel, mais aussi d'assurer des services plus sûrs et plus efficaces à long terme.

4.2.2.4 Recommandations

Pour renforcer l'efficacité du Système de Gestion des Risques de Sécurité (SGRS) chez Air Algérie et assurer une amélioration continue de la sécurité, on propose les recommandations suivantes :

Tout d'abord, on propose l'intégration des technologies avancées, en adoptant des systèmes de gestion électronique de documents permet de minimiser les erreurs humaines et garantit l'accès aux documents à jour, réduisant ainsi les incidents liés à la non-conformité documentaire. En outre, l'utilisation des technologies comme le Big Data et l'intelligence artificielle pour analyser les données de sécurité, permet d'identifier des tendances et de prévoir les risques futurs, offrant ainsi des analyses prédictives précieuses pour la gestion proactive des risques.

De plus, encourager une communication ouverte et transparente entre les départements facilite le signalement des incidents de sécurité et le partage des retours d'expérience, permettant ainsi de détecter rapidement les problèmes et de mettre en place des solutions efficaces.

Par ailleurs, le développement d'une culture de sécurité est un axe important, en mettant en place des programmes de sensibilisation à la sécurité pour tous les niveaux de personnel, afin de motiver les employés à adhérer aux pratiques de sécurité et à signaler les risques potentiels.

Ensuite, l'amélioration des processus et procédures est également nécessaire, par la mise en place d'un calendrier de révision régulière des procédures de sécurité, permet de s'assurer qu'elles restent pertinentes et efficaces, s'adaptant ainsi aux évolutions des risques et des normes. De plus, standardiser les processus et procédures garantit la cohé-

rence dans la gestion des risques et facilite les audits internes, réduisant les variations et les erreurs dans l'application des procédures de sécurité.

En outre, l'utilisation de simulations et d'exercices est une autre recommandation clé, par une organisation régulière des exercices de simulation d'incidents pour tester les plans d'urgence et la réactivité du personnel, permet d'identifier les lacunes et d'améliorer les procédures de réponse. L'utilisation des scénarios réalistes pour former le personnel aux procédures de sécurité et à la gestion des incidents, peut également renforcer la préparation et la compétence du personnel.

L'amélioration de l'infrastructure est également importante, on recommande des investissements dans les infrastructures de sécurité, comme des systèmes de surveillance avancés et des installations de stockage sécurisé pour les documents sensibles, qui est essentiel pour prévenir les incidents et protéger les actifs.

Enfin, le suivi et l'évaluation continue sont important pour une gestion efficace des risques, par le suivi des indicateurs de performance clés (KPI) liés à la sécurité et de procéder des audits internes, ceci fournit une vue d'ensemble de la performance en matière de sécurité et aide à identifier les domaines nécessitant des améliorations.

En adoptant ces recommandations, Air Algérie pourra non seulement consolider ses acquis en matière de sécurité, mais aussi se positionner comme un leader en excellence opérationnelle et en sécurité aérienne. Cette approche intégrée garantira que les bénéfices du SGRS continuent de se multiplier et de contribuer positivement à la mission et aux objectifs stratégiques de l'entreprise.

Conclusion

L'introduction d'un Système de Gestion des Risques de Sécurité (SGRS) chez Air Algérie va apporter des bénéfices significatifs et mesurables à l'ensemble de l'organisation. En évaluant l'efficacité du SGRS, il est clair que cette approche proactive a renforcé la capacité d'Air Algérie à anticiper et à gérer les risques de sécurité de manière systématique. La mise en oeuvre des mesures d'atténuation recommandées vont avoir des résultats positifs, notamment une réduction notable des incidents liés à la non-conformité documentaire et une amélioration globale de la sécurité opérationnelle.

En termes économiques et opérationnels, les avantages du SGRS se manifestent par une optimisation des ressources et une réduction des coûts associés aux incidents. Cette approche proactive va permettre à l'entreprise de minimiser les interruptions de service et les pertes financières potentielles, renforçant ainsi sa compétitivité et sa durabilité à long terme sur le marché.

Conclusion Générale

Le rôle des systèmes de gestion des risques et de sécurité (SGRS) dans l'amélioration continue de la sécurité aérienne est fondamental et multifacette. Ces systèmes fournissent une structure organisationnelle et des processus clairs permettant d'identifier, d'évaluer et de gérer les risques potentiels tout au long des opérations aériennes. En intégrant des pratiques robustes de gestion des risques, les compagnies aériennes peuvent anticiper et prévenir les incidents, contribuant ainsi à réduire les accidents et à améliorer la sécurité globale.

Avérais dire, les SGRS ne se limitent pas à la réaction face aux dangers immédiats, mais favorisent une approche proactive qui encourage la prévoyance et la préparation. Cela comprend la formation continue du personnel, l'analyse des données de sécurité, la mise en place de mécanismes de feedback et d'amélioration continue. En cultivant une culture de sécurité forte et en favorisant la transparence et la responsabilité à tous les niveaux de l'organisation, les SGRS renforcent la confiance des passagers, des régulateurs et des autres parties prenantes dans la sécurité des voyages aériens.

Notre projet de fin d'étude a examiné l'application et l'efficacité d'un Système de Gestion des Risques de Sécurité (SGRS) pour améliorer la sécurité aérienne au sein d'Air Algérie. À travers une analyse bien établie et une mise en oeuvre pratique, cette étude a démontré comment une gestion structurée des risques peut transformer la culture de sécurité et les performances opérationnelles d'une compagnie aérienne.

La mise en oeuvre du SGRS a permis d'identifier les principales sources de risques et de développer des stratégies d'atténuation robustes et efficaces. En utilisant des outils comme Q-Pulse pour la gestion des données de sécurité et de qualité, les incidents ont été centralisés et analysés, facilitant ainsi la détection rapide des non-conformités et la mise en place de mesures correctives.

Les résultats obtenus indiquent une réduction significative des risques liés aux documents de bord non conformes, grâce à une évaluation rigoureuse des risques et à l'application de mesures d'atténuation ciblées. En plus des bénéfices immédiats, ce projet formule plusieurs recommandations pour consolider et pérenniser les acquis du SGRS.

En suivant les recommandations proposées, Air Algérie pourra maintenir un niveau élevé de sécurité et devenir un modèle de référence dans ce domaine. Toutefois, ce travail représente une étape significative mais incomplète dans le développement de la sécurité aérienne chez Air Algérie. D'autres aspects comme l'intégration de nouvelles technologies et le renforcement des programmes de formation continue doivent être explorés. Il est important que la compagnie continue à perfectionner le SGRS pour répondre aux évolutions technologiques et aux nouveaux défis, assurant ainsi que la sécurité aérienne reste à l'avant-garde de l'innovation et de la sûreté.

Bibliographie

- [1] Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). *Manuel de la réglementation du transport aérien international*. Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), Montréal, Canada, doc 9626 edition, 1996. Document officiel.
- [2] Transport de personnes. <http://www.transport-personnes.fr>.
- [3] <http://www.soutien67.fr>, 2024.
- [4] S. Merdaci. Notions sur les infrastructures aéroportuaires. https://www.univ-sba.dz/ft/images/Polycopie/2020-2021/Polycopie_MERDADI.S_Notions_sur_les_Infrastructures_Aeroportuaires.pdf, 2021.
- [5] <https://www.larousse.fr>.
- [6] <http://www.wikipedia.org>, 2024.
- [7] International Civil Aviation Organization (ICAO). <http://www.icao.int>, 2024.
- [8] International Air Transport Association (IATA). International Air Transport Association. <http://www.iata.org>, 2024.
- [9] European Civil Aviation Conference (ECAC). <http://www.ecac-ceac.org>, 2024.
- [10] Federal Aviation Administration (FAA). <http://www.faa.gov>, 2024.
- [11] <http://www.logistiqueconseil.org>, 2024.
- [12] Organisation de l'aviation civile internationale. *Plan pour la sécurité de l'aviation dans le monde*. juillet 2007.
- [13] Statista : Statistiques sur les industries et les marchés français. <http://www.fr.statista.com>, 2024.
- [14] Guillaume Promé. *Les Risques : définition, types, évaluation et gestion*. Nom de l'éditeur (s'il est connu), 2020. ISBN.
- [15] <http://www.editions-tissot.fr>, 2024.
- [16] <http://www.edugroupe.com>, 2024.

- [17] Ministère de l'Éducation nationale, Ministère de l'Environnement, Secrétariat général de la Défense nationale. *École et risques majeurs*. année. Dossier pédagogique numéro 1, page 5.
- [18] Jean-Pierre DAL PONT. Article de la sécurité et gestion des risques. *Sécurité et gestion des risques*.
- [19] Université de Technologie de Compiègne. Ressources de l'Université de Technologie de Compiègne. <http://www.ressources.unit.eu>, 2024.
- [20] <http://www.carinel.com>, 2024.
- [21] Ordre des ingénieurs du Québec. <http://www.oiq.qc.ca>, 2024.
- [22] Organisation de l'aviation civile internationale. *Modèle de Plan national pour la sécurité de l'aviation*, volume Fascicule 2.
- [23] <http://www.infoentrepreneurs.org>, 2024.
- [24] <http://www.agicap.com>, 2024.
- [25] <http://www.novethic.fr>, 2024.
- [26] <http://www.alceaglobal.com>, 2024.
- [27] <http://www.apave.com>, 2024.
- [28] Organisation de l'Aviation Civile Internationale. *Manuel de gestion de la sécurité (MGS)*. Number DOC 9859. Organisation de l'Aviation Civile Internationale, 3rd edition, 2013.
- [29] Air Algérie. *Manuel de gestion de sécurité d'Air Algérie*. Air Algérie, Algeria.
- [30] Zen Avion Coaching. <http://www.zenavioncoaching.com>, 2024.
- [31] Ministère des Armées. <http://www.defense.gouv.fr>, 2024.
- [32] <http://www.redhat.com>, 2024.
- [33] Souheyr Malki et Chahrazed Yahi. Évaluation de l'implication du personnel dans un système de management de la qualité avant et durant la pandémie du covid-19. Master's thesis, École des Hautes Études Commerciales, 2022.
- [34] Organisation de l'aviation civile internationale (OACI). *Plan pour la sûreté de l'aviation dans le monde*. Doc 10118. Première édition edition, 2017.

Annexe A

Annexe : illustrations des données

A.1 Interface principale de Q-pulse



A.2 Interface de la rubrique "occurrence"

<Assigned On Save> - RCD8-2024 - Occurrence Details - Q-Pulse

File Edit Actions Window Help

Number <Assigned On Save> Status New Event Date

Type RCD8-2024 Reported By Confidential? Is Mandatory

Location Title

matriculation From To N° de vol

S'agit-il d'un incident à rapporter? ☐ Oui ☐ Non

Description

Properties

Modified

A.3 Rapport accepté

<Assigned On Save> - RCD8-2024 - Occurrence Details - Q-Pulse

File Edit Actions Window Help

Save Error: Where this icon a Accept selected record(s) ore information.

Number <Assigned On Save> Status New Event Date

Type RCD8-2024 Reported By Confidential? Is Mandatory

Location Title

matriculation From To N° de vol

S'agit-il d'un incident à rapporter? ☐ Oui ☐ Non

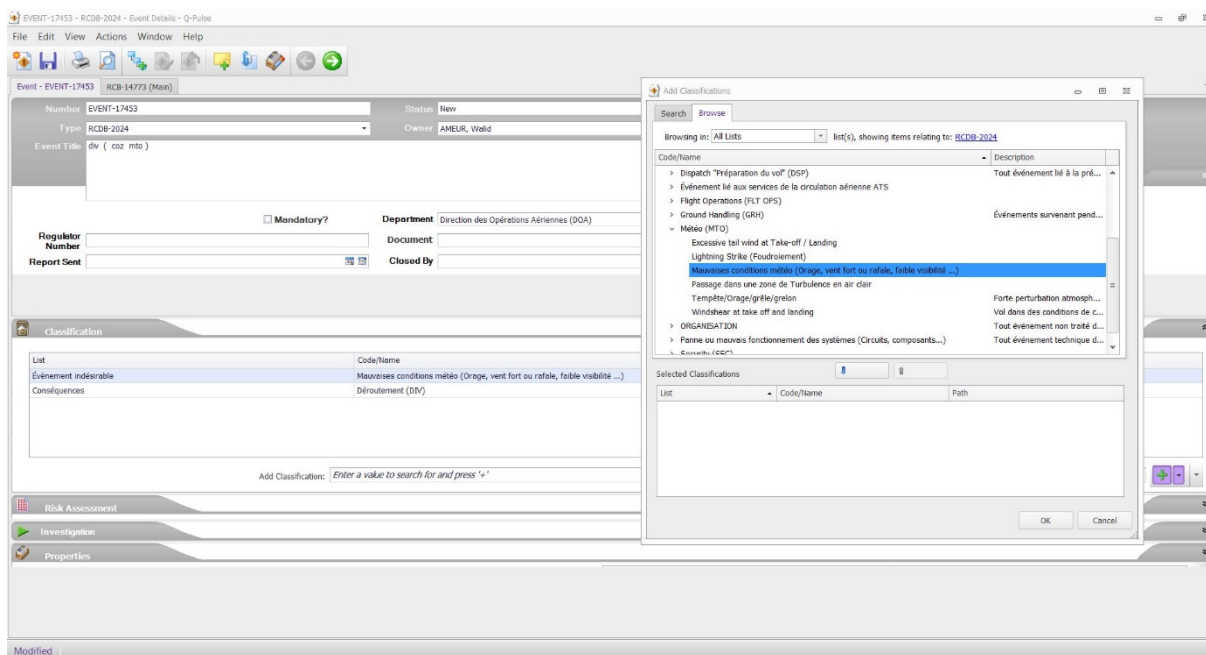
Description

ktdyktayk

Properties

Modified

A.4 Classification du risque



A.5 Matrice des risques intégrée dans Q-pulse

Risk Assessment

DAH MATRIX

Reason:

Comment:

Owner:

Performed on:

Risk Matrix (e)

		Sévérité					
		5	4	3	2	1	0
Probabilité	5	A	A	B	C	C	D
	4	A	A	B	C	C	D
	3	A	B	C	C	D	D
	2	A	B	C	C	D	D
	1	B	B	C	D	D	D
	0	C	C	D	D	D	D

Suggested Action

D - Collecte de données

Sévérité, S1

5 4 3 2 1 0

Probabilité, P1

5 4 3 2 1 0

Justification:

OK Cancel

A.6 Évaluation du risque

EVENT-17453 - RCB-2024 - Event Details - Q-Pulse

File Edit View Actions Window Help

Event - EVENT-17453 RCB-14773 (Main)

Number: EVENT-17453 Status: New Event Date: 27/05/2024
 Type: RCB-2024 Owner: AMEUR, Walid Target Date: 09/05/2024
 Event Title: Mauvaises conditions météo (Orage, vent fort ou rafale, faible visibilité ...)YDV

☐ Mandatory? Department: Direction des Opérations Aériennes (DOA) Priority:
 Regulator Number: Document: Closed By: Closed Date:
 Report Sent: Closed Date:

Classification

Risk Assessment

Title	Matrix	Performed Date	Action	Result
RA	DAH MATRDX	02/05/2024	Collecte de données	0

DAH MATRDX
 ICAO MATRDX
 MATRICE RISQUE QUALITE

Investigation

Properties

A.7 Enregistrement de l'événement par plusieurs RCDB

Custom Filter - Event List - Q-Pulse

File Edit View Actions Window Help

Register: Event

My Actions	Number	Type	Event Title	Status	Department	Event Date
Incidents Due (6662)	EVENT-11047	RCDB	Documentation indisponible, erronée ou incomplète (Manuels, procédures,	Closed	Division Exploitation\Dir...	11/02/2023
Stages Due (188)	EVENT-11121	RCDB	Problème lié aux documents techniques (ATL, HIL, OE, Job card, FTS...)	New	Division Maintenance (D...	18/02/2023
Stage Actions Due (99)	EVENT-12406	RCDB	Problème lié aux documents techniques (ATL, HIL, OE, Job card, FTS...)	New	Division Maintenance (D...	17/03/2023
Risk Assessments to Perform	EVENT-11437	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	Closed	Division Exploitation\Dir...	28/03/2023
Search	EVENT-11766	RCDB	Documentation indisponible, erronée ou incomplète (Manuels, procédures,	New		29/03/2023
Type	EVENT-11462	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	Closed	Division Exploitation\Dir...	02/04/2023
RCDB	EVENT-11568	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	Closed	Division Exploitation\Dir...	10/04/2023
Status	EVENT-11621	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	Closed	Division Exploitation\Dir...	15/04/2023
Any	EVENT-11739	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	New	Division Exploitation\Dir...	24/04/2023
Priority	EVENT-11740	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	Closed	Division Exploitation\Dir...	24/04/2023
Any	EVENT-11755	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	Closed	Division Exploitation\Dir...	29/04/2023
Owner	EVENT-11807	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	New	Division Exploitation\Dir...	01/05/2023
Any	EVENT-12511	RCDB	Problème lié aux documents techniques (ATL, HIL, OE, Job card, FTS...)	New		22/05/2023
Event Date	EVENT-12513	RCDB	Problème lié aux documents techniques (ATL, HIL, OE, Job card, FTS...)	New		23/05/2023
Last Year	EVENT-12475	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	New	Division Exploitation\Dir...	24/05/2023
Mandatory?	EVENT-13267	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	New	Division Exploitation\Dir...	28/05/2023
Any	EVENT-13268	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	New	Division Exploitation\Dir...	29/05/2023
Keywords	EVENT-13963	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	New	Division Exploitation\Dir...	10/06/2023
document	EVENT-12706	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	Closed	Division Exploitation\Dir...	11/06/2023
Advanced	EVENT-12739	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	New	Division Exploitation\Dir...	11/06/2023
Search	EVENT-12740	RCDB	Problème lié aux documents techniques (ATL, HIL, OE, Job card, FTS...)	New	Division Maintenance (D...	11/06/2023
My Searches	EVENT-12774	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	Closed	Division Exploitation\Dir...	17/06/2023
My Folders	EVENT-12813	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	New	Division Exploitation\Dir...	18/06/2023
	EVENT-12820	RCDB	Problème lié aux documents techniques (ATL, HIL, OE, Job card, FTS...)	Closed	Division Maintenance (D...	19/06/2023
	EVENT-12938	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	New	Division Exploitation\Dir...	24/06/2023
	EVENT-13034	RCDB	Problème lié aux documents techniques (ATL, HIL, OE, Job card, FTS...)	New	Division Maintenance (D...	25/06/2023
	EVENT-13178	RCDB	Documents/Manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou	Closed	Division Exploitation\Dir...	02/07/2023
	EVENT-13203	RCDB	Problème lié aux documents techniques (ATL, HIL, OE, Job card, FTS...)	Closed	Division Maintenance (D...	03/07/2023

A.8 Registre de risque de sécurité (RRS)

Hazard		Outcome (Pre-Mitigation)			Additional Mitigation	Outcome (Post-Mitigation)			Monitoring and Review
Domain	Description	Severity	Likelihood	Risk		Severity	Likelihood	Risk	
	SPEED EXCEEDANCE VFE	S2	P1	D	RM-56	S2	P1	D	SPI-13
	UNSTABILIZED APPROACH	S4	P2	B	RM-37	S4	P0	C	SPI-6
	ON-BOARD DOCUMENTS / MANUALS WITH ERRONEOUS DATA, OUT OF DATE, INCOMPLETE OR DETERIORATED	S4	P1	B	RM-219	S4	P0	C	



Documents, manuels de bord erronés, non à jour, incomplets, détériorés ou format inadapté

A.9 Enregistrement des résultats obtenus par la méthode Bow Tie

Event - EVENT-BOW-3 | BOWTIE-4 (Main)

Event Title: Documents, manuels de bord erronés, non à jour, incomplets, détériorés ou format inadapté

☐ Mandatory? Department: Direction Qualité et Sécurité Aérienne (DQSA) Priority: [dropdown]

Regulator Number: [input] Document: [input] Closed By: [input] Closed Date: [input]

Report Sent: [input]

Classification: [dropdown]

Risk Assessment: [dropdown]

Title	Matrix	Performed Date	Action	Result
Pre-mitigation	DAH MATRIX	17/04/2024	Amélioration à court terme requise	B
Residual mitigation	DAH MATRIX	28/04/2024	Contrôle et monitoring	C

A.10 Enregistrement du plan d'action

File Edit View Actions Window Help

Number: RM-219 Status: Ouvert Raised Date: 29/03/2021

Source: Investigation Groupe d'Action Sécurité (GAS) Owner: [input] Target Date: 30/06/2024

Incident: EVENT-3333 - RCDB - Investigation

Details: document/manuels de bord erroné, non à jour, incomplets, détériorés ou format inadapté

Raised By: ☒ Internal ☐ Customer Against: ☒ Department ☐ Supplier Severity: [dropdown]

Process: [dropdown] Document: [input] Keywords: [input]

Fault Category: [dropdown] Resolution: [dropdown] Standard: [dropdown]

Product: [dropdown] Closed By: [input] Root Cause: [dropdown]

Closed Date: [input]

Corrective Action (7)

Owner: [input] Completed By: [input]

Target Date: 12/06/2024 Closed Date: [input]

Actions	Number	Details	Response	Target Date	Completed Date
3 ...	3	Organiser des campagnes de vérification de la Doc à Bord (durée 1 mois)	effectuée par le service DOC	02/05/2024	16/04/2024
4 ...	4	Finaliser la distribution de nouvelles tablettes équipages	IPAD reçu, distribution entamé par secteur	19/05/2024	24/04/2024
5 ...	5	Mise à jour du REX (Load-sheet / Plan de vol ATC)		29/05/2024	
6 ...	6	Recrutement et formation de nouveaux ATE		12/06/2024	