

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE SAAD DAHLAB BLIDA 1**

**Institut d'Aéronautique et des Etudes Spatiales**

Département de Navigation Aérienne



**MEMOIRE DE MASTER**

Spécialité : Opérations Aériennes

**THEME :**

**SYSTEME DE MANAGEMENT DU RISQUE**

- Présenté par :
  - ✓ **REKIK Ahmed Nazim**
  
- Encadré par :
  - ✓ Mme.BOUAZZA.S
  - ✓ Mme.TAZEROUT.L
  
- Promoteur :
  - ✓ Mr.LAGHA.M

Blida Juillet 2018

## Résumé:

Dans le domaine du transport aérien, il est certain que le risque zéro n'existe pas, d'autant plus que ce dernier est sensible aux actes illicites et aux accidents. Pour lutter efficacement contre ledit domaine, l'OACI a élaboré le document de l'annexe 17 intitulé SURETE et le document de l'annexe 19 intitulé SYSTEME DE GESTION DE SECURITE. Pour plus de clarté, elle y a rajouté Le Manuel de sûreté de l'aviation (Doc 8973) et la (Doc8959).

L'objectif principal de ce mémoire consiste à apporter une contribution méthodologique à la gestion du risque au sein de TASSILI AIRLINES. Maintenir un niveau de sûreté et sécurité acceptable est primordial. C'est pour cela que dans ce mémoire notre étude portera sur la conception d'un système automatisé pour gérer et analyser les risques liés à la sûreté et la sécurité

## Abstract:

In aerial, it is certain that the risk zero does not exist, especially since air transport is sensitive to illegal acts and accidents; to fight efficiently against these latter, ( ICAO ) has prepared the Annex 17 document ,SAFETY, and the Annex 19 SAFETY MANAGEMENT SYSTEM document For further clarity, the ICAO Safety Manual has been added. Aviation (Doc 8973) and (Doc8959).

The main objective of this thesis is to provide a methodological contribution to risk management within TASSILI AIRLINES. Maintaining an acceptable level of safety and security is of paramount importance. Therefore, in this thesis, our study will focus on the conception of an automated system to manage and analyze risks related to safety and security.

## ملخص:

في الطيران، من المؤكد أن الخطر المنعدم لا وجود له، خاصة وأن النقل الجوي حساس للحوادث وللأفعال وغير القانونية. وقد أعدت منظمة الطيران المدني الدولي وثيقة الملحق رقم 17، SAFETY، ووثيقة الملحق 19 لإدارة السلامة. وللمزيد من الوضوح، تمت إضافة دليل سلامة الايكاو (Doc 8973) و.(Doc8959)

الهدف الرئيسي من هذه الأطروحة هو تقديم مساهمة منهجية لإدارة المخاطر داخل مؤسسة طاسيلي لطيران الجوي. إن الحفاظ على مستوى مقبول من السلامة والأمان له أهمية قصوى لذلك هذه الدراسة سوف تركز على تصميم نظام آلي لإدارة وتحليل المخاطر المتعلقة بالسلامة والأمن.

## Remercîments

*La réalisation de ce mémoire a été faite grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude.*

*Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à mon promoteur Monsieur **Mohand Lagha** et mes encadreurs Madame **Bouazza Soror** et madame **Tazerout Lilia**. Je les remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.*

*J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté de me rencontrer et de répondre à mes questions durant mon travail.*

*Je remercie mes très chers parents, Rachida et Foued, qui ont toujours été là pour moi n'épargnant ni santé ni efforts m'offrant un magnifique modèle de labeur et de persévérance.*

*Je remercie mes meilleurs amis Brahim, Yasser, Tarek, Chaouki, Nassri, housseem, Ayoub, Hamza, et Walid pour leur aide, leur amitié, leur soutien inconditionnel et leur encouragement.*

*Je remercie mes tantes Amel, Hanane et mes oncles Moussadek et Nadjib qui ont été comme une seconde famille.*

*Je remercie Ilyés, Abdallah ainsi que toute la structure BSA au sein de Tassili Airlines.*

*Je remercie mon ami et camarade Bousslimani Ahmed pour son aide lors de la réalisation de mon mémoire.*

*A tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.*

# Table Des Matières :

## Table des matières

Résumé: .....	II
Remercîment .....	III
Table Des Matières : .....	IV
Acronyme: .....	VII
Liste Des Illustrations, Graphiques Et Tableaux : .....	VIII
INTRODUCTION GENERALE: .....	IX
CHAPITRE I: PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL .....	1
1. Présentation de la compagnie : .....	2
Historique : .....	2
IOSA : .....	2
Structure de l'organisation : .....	2
Organisation de l'ensemble de la compagnie aérienne TAL : .....	3
Organisation générale de la Direction Exploitation : .....	4
2. Politique de TASSILI AIRLINES .....	4
Sécurité des vols .....	5
Sûreté Aérienne .....	5
Qualité .....	5
Hygiène, Santé, Sécurité et environnement HSE .....	5
IOSA .....	5
Ressource humaines .....	5
3. Stratégie .....	6
4. Les services de TASSILI AIRLINES .....	6
5. La flotte exploitée par la compagnie aérienne : .....	7
BOEING 737-800W : .....	7
Bombardier DASH 8-Q400 : .....	7
Bombardier DASH 8-Q200 : .....	8
Beechcraft 1900D : .....	8
Cessna 208 G/C : .....	8
Bell 206 LR : .....	9
6. Activités : .....	9
7. Partenariats : .....	9

CHAPITRE II: Définition des menaces et des risques .....	10
II.1. Introduction : .....	11
II.2. Définition de la sûreté aérienne :.....	11
II.3. Classification des atteintes à la sûreté aérienne :.....	11
II.4. Les catégories des atteintes à la sûreté aérienne : .....	12
II.5. Les motivations des agresseurs :.....	12
II.6. les nouvelles menaces :.....	13
le terrorisme biologique et le terrorisme chimique :.....	13
Le terrorisme informatique :.....	14
II.7. Les différentes manières d'introduction d'éléments prohibés : .....	14
II.8. Les différentes mesures de défense : .....	14
II.9. L'organisation de la réglementation nationale et internationale de la sûreté :.....	15
II.10. liste d'article interdit à bord d'un aéronef : .....	15
II.11. historique d'atteinte à la sûreté dans le transport aérien: .....	18
II.1. Définition de la Sécurité Aérienne : .....	21
II.2. Accident ou incident : .....	21
II.3. La perspective traditionnelle :.....	21
II.4. La perspective moderne :.....	22
II.5. la Culture de sécurité .....	22
• La culture nationale :.....	23
• La culture professionnelle .....	23
• La culture organisationnelle :.....	23
II.3. la différence entre la notion de sûreté et sécurité : .....	24
II.6. Conclusion : .....	25
CHAPITRE III : L'évaluation et la gestion du risque.....	26
III.1. Introduction : .....	27
III.2. Identification du risque: .....	27
III.3. Evaluation du risque :.....	28
III.4. atténuation du risque :.....	31
III.5. les stratégies d'atténuation du risque : .....	31
a) L'investigation : .....	31
b) Les actions correctives: .....	31
III.6. Panorama des méthodes d'analyse de risque en aéronautique .....	32
III.6.a. La méthode BARS .....	32
III.6.b. La méthode ARMS .....	36
III.6.c. Nœud papillon (Bowtie Model) .....	39
III.7. Risque de sécurité : .....	41
III.8. Le système de gestion de sécurité (SGS/SMS) :.....	41

III.8.1. Introduction :	41
III.8.2. Définition du système de gestion de la sécurité (SGS / SMS):	41
III.8.3. Les huit modules de gestion de la sécurité:	42
III.8.4. Le SGS et les prestataires des services:	43
III.8.5. L'analyse d'écarts:	43
III.9. Risque de sureté:	43
III.10. la menace terroristes:	44
III.11. la menace criminelle :	44
III.12. Gestion de la sûreté:	45
III.13. Systeme de gestion de sureté (SeMS):	45
1. Définition du SeMS :	45
2. Un système de surveillance :	45
3. Les buts d'un système de gestion de sureté (SeMS) :	46
III.14. Conclusion:	47
CHAPITRE IV : Programme de Gestion De Risque	48
IV.1. Introduction :	49
IV.2. le principe du programme de gestion du risque :	49
B) Fonction secondaire:	50
a) Le nombre de répétitions par évènement :	50
b) Nombre d'anomalie par type d'avion :	50
c) Nombre d'anomalie par immatriculation d'aéronefs	51
IV.3. L'automatisation du traitement des informations :	51
IV.3.1. définition d'un système automatisé :	51
IV.3.2. les buts de l'automatisation sont :	51
IV.3.3. la fiabilité dans un système automatisé:	51
IV.4. l'organigramme:	52
IV.5. L'APPLICATION :	53
IV.5.1. Présentation de Visual Studio:	53
IV.5.2. Présentation de vba pour excel:	53
IV.5.3. fonctionnement du logiciel :	53
IV.5.4. Etape d'enregistrement des évènements	55
IV.5.5. Etape d'analyse De l'anomalie :	57
IV.5.6. Fonctionnement secondaire du programme:	58
CONCLUSION GENERALE :	63
BIBLIOGRAPHIE :	64

## Acronyme:

ARMS	Airline Risk Management Sharepoint
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
SMS	Safety Management System
SGS	Système de Gestion de Sécurité
IOSA	IATA Operational Safety Audit
IATA	Association internationale du transport aérien
TAL	Tassili Airlines
HSE	Hygiène sécurité et environnement
FSB	Flight Safety Bureau
SGQ	Système de Gestion de Qualité
GRH	Gestion des Resource Humaine
NBC	Nucléaire, Bactériologique, chimique
GIGN	Groupe d'intervention de gendarmerie nationale
SARP	Standard and Recomanded Practices
BARS	Basic Aviation Risk Standard
ERC	Event Risk Classification
SHELL	Software Hardware Environnement Liveware others Liveware
PHA	Preliminary Hazard Analysis
TQM	Total Quality Management
CFIT	Controlled flight into terrain
SIRA	Safety Issue Risk Assessment

## Liste Des Illustrations, Graphiques Et Tableaux :

Figure 1.3. 1.Organisation de l'ensemble de la compagnie aérienne TAL .....	3
Figure 1.3. 2.Organisation générale de la Direction Exploitation.....	4
Figure 2. 1. Structure de la réglementation au niveau national et international	15
Figure 2. 2.Pérou, Cpt Byron RICKARDS	18
Figure 2. 3.L'assaut des hommes du GIGN sur l'airbus A300 du vol Air France 8969, aéroport de Marseille-Marignane, le 26 décembre 1994.	19
Figure 3. 1.donné typique pour une source de sécurité. [5] .....	27
Figure 3. 2.schéma des contrôles de gestion de risque aéronautique et des mesures de rétablissement.....	33
Figure 3. 3.Processus BARS .....	36
Figure 3. 4.Processus de la méthode ARMS .....	39
Figure 3. 5.La représentation graphique de l'analyse de risque menée .....	40
Table 1.4. 1.Caractéristique de Boeing 737-800 utiliser par TAL .....	7
Table 1.4. 2. Caractéristique Bombardier DASH 8-Q400 utiliser par TAL .....	7
Table 1.4. 3.Caractéristique de Bombardier DASH 8-Q200 utiliser par TAL .....	8
Table 1.4. 4.Caractéristique de Beechcraft 1900D utiliser par TAL.....	8
Table 1.4. 5.Caractéristique de Cessna 208 G/C utiliser par TAL.....	8
Table 1.4. 7.Caractéristique de Bell 206 LR utiliser par TAL.....	9
Tableau 3. 1.Probabilité de l'évènement selon l'OACI [17] .....	29
Tableau 3. 2.Sévérité de l'évènement .....	29
Tableau 3. 3.Matrice de criticité(S/P)-[41].....	30
Tableau 3. 4.Matrice d'acceptabilité du risque [1] .....	30
Tableau 3. 5.Autre matrice de tolérabilité des risques de sécurité[1] .....	31
Tableau 3. 6.Limite d'heure de vol.....	35
Figure 4. 1.Organigramme du système de gestion de risque.....	52
Figure 4. 2.présentation d'accueil du programme .....	54
Figure 4. 3.présentation d'accueil du programme numéro 2 .....	54
Figure 4. 4. Tableau de bord de Sûreté .....	55
Figure 4. 5.Boite de sélection du rapport à entré .....	56
Figure 4. 6.formulaire de saisie .....	56
Figure 4. 7.confirmation de l'enregistrement de l'anomalie .....	57
Figure 4. 8. Evaluation de l'anomalie .....	58
Figure 4. 9. Action corrective .....	58
Figure 4. 10.fenêtre d'affichage des nombres de répétitions.....	59
Figure 4. 12.résultats des fréquences d'anomalie dans toutes les escales .....	60
Figure 4. 13.nombre de répétition par catégorie d'aéronefs.....	60
Figure 4. 14.nombre de répétition dans le Q200.....	61
Figure 4. 15.nombre de répétition dans le B737-800 .....	61
Figure 4. 16.nombre de répétition dans le Q400.....	62

## **INTRODUCTION GENERALE:**

Cette recherche est née d'un besoin industriel. Ces travaux ont été réalisés au niveau de la compagnie aérienne nationale TASSILI AIRLINES dans le cadre du projet de fin d'études.

Le transport aérien est une activité de service qui est née au vingtième siècle et qui a accompagné et contribué au développement économique extraordinaire qu'a connu le monde pendant cette période et ceci malgré deux guerres mondiales et de nombreux conflits régionaux. De par sa nature, le transport aérien a toujours été très sensible aux questions de sécurité et de sûreté. Et même si ce dernier a connu plusieurs accidents tragiques ou on a dénombré des centaines de mort l'aviation civile garde un des plus grands indices de de sécurité.

Les accidents aériens sont dus aux facteurs humains dans 70% que ce soit pour des acte volontaires (illicites) ou non (erreur) et c'est pour cela qu'il a était nécessaire de concevoir un programme qui permet de suivre la fréquence de répétitions des évènements ; ceci permettra de résoudre les problèmes de sûreté de façon préventive comme indiqué dans l'annexe 17 de l'OACI.

Le but de ce travail consiste donc à identifier le risque l'enregistrer afin qu'il soit analysé et évalué sous un système automatisé pour en conclure des actions correctives

Notre travail a été scindé en quatre chapitres :

Une présentation de la compagnie au premier chapitre. Une étude bibliographique a été menée au deuxième chapitre, en vue de mieux assimiler les connaissances actuelles sur le concept de gestion de sureté ; et une analyse des méthodes et des approches adaptée à notre projet. Au troisième chapitre la gestion du risque a été abordée et un panorama des méthodes d'analyse de risque a été effectué. Le dernier chapitre traite le programme automatisé qui permet l'identification, l'enregistrement et l'analyse des risques liés à la sûreté.

# **CHAPITRE I: PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL**

## **1. Présentation de la compagnie :**

TASSILI AIRLINES est une compagnie aérienne parapétrolière, sous l'action de l'entreprise SONATRACH. Elle assure les services du Travail Aérien ainsi que le transport du personnel SONATRACH et ses partenaires des sociétés étrangères.

### **Historique :**

TASSILI AIRLINES a été créée le 30 mars 1998, A l'origine il s'agissait d'une joint - venture entre le groupe pétrolier algérien SONATRACH (51% du capital social) et la compagnie aérienne Air Algérie (49% du capital social).

Sa mission était de réaliser des services aériens dédiés aux sociétés pétrolières et para pétrolières en Algérie.

En avril 2005, le groupe SONATRACH a racheté les parts que détenait Air Algérie pour en faire une filiale à part entière, pour arriver à la création d'une Société de transport aérien pour la prise en charge de la relève pétrolière et parapétrolière dans les meilleures conditions de sécurité, ponctualité, qualité, flexibilité et confort.

### **IOSA :**

TASSILI AIRLINES s'est inscrite volontairement dans le programme IOSA (IATA Opérationnel Safety Audit) en vue de rehausser le niveau de sécurité de ses activités.

### **Structure de l'organisation :**

La compagnie aérienne TASSILI AIRLINES englobe quatre structures départements généraux qui sont :

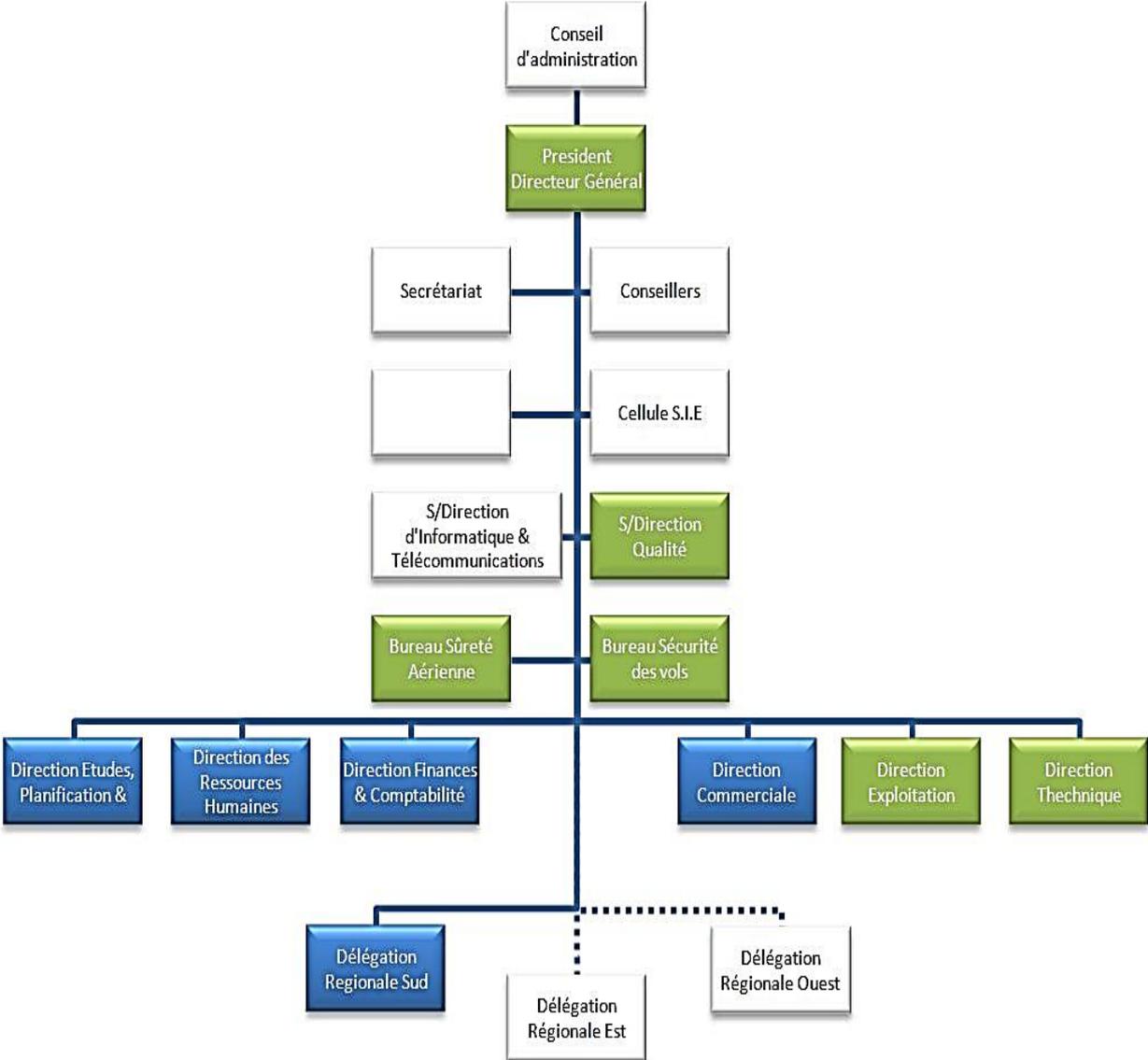
- S/Direction Qualité ;
- S/Direction d'Informatique et Télécommunications ;
- Bureau Sûreté Aérienne ;
- Bureau Sécurité des vols.

Ainsi que six directions qui sont les suivantes :

- Direction Etudes Planification ;
- Direction des Ressources Humaines ;
- Direction Finances et Comptabilité ;
- Direction Commerciale ;
- Direction Technique ;
- Direction Exploitation.

Le tout étant sous le patronat du Président Directeur Général (voir l'organigramme de l'organisation de la compagnie).

**Organisation de l'ensemble de la compagnie aérienne TAL :**



**Figure 1.3. 1.Organisation de l'ensemble de la compagnie aérienne TAL**

## Organisation générale de la Direction Exploitation :

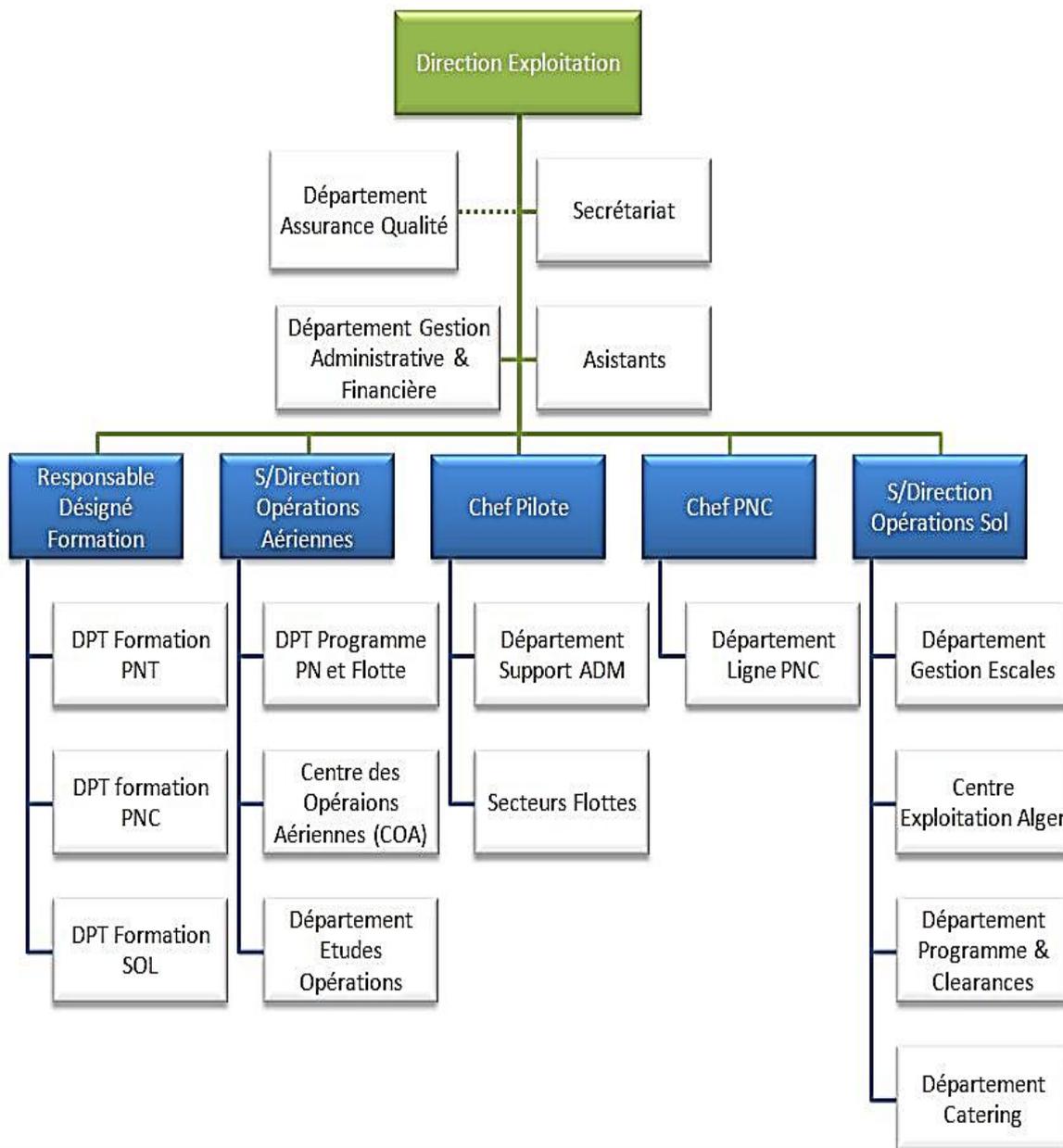


Figure 1.3. 2.Organisation générale de la Direction Exploitation

## 2. Politique de TASSILI AIRLINES

- Une politique articulée autour de 5 engagements fondamentaux :
- Sécurité des vols
- Sureté aérienne
- Qualité
- Hygiène, santé, sécurité, et environnement HSE
- Certification IOSA (IATA Operational Safety Audity)

- L'implication collective garante de l'efficacité maximale

### **Sécurité des vols**

- Implémentation du système de gestion de la sécurité SGS exigé par l'OACI :
- Création de la structure chargée du suivi de l'analyse et de la sécurité des vols (Flight Safety bureau/ FSB).
- Mise en place d'un comité de sécurité des vols pour l'identification des dangers et la gestion des risques.
- Mise en place d'une cellule de traitement des incidents et prise en considération du retour expérience (recommandations).
- Mise en place d'un plan d'urgence qui décrit et précise les tâches, responsabilité et action à entreprendre face aux conséquences d'un accident.

### **Sûreté Aérienne**

Le programme de sûreté aérienne est une exigence, résultant de l'annexe 17 de l'OACI et concerne la protection des personnes et des biens contre tout acte d'intervention illicite.

### **Qualité**

Implémentation du Système de Gestion Qualité SGQ exigé par la réglementation nationale et internationale.

Programme d'Audit Qualité 2011 approuvé et en cours d'exécution sensibilisation de personnel de TASSILI ARLINSE en matière de qualité et de facteur humain.

Surveillance permanente de l'application des procédures réglementaires et l'application du principe de l'amélioration continue.

### **Hygiène, Santé, Sécurité et environnement HSE**

Application effective de la politique de groupe SONATRACH en matière, santé, sécurité et environnement.

Maitrise des risques professionnels en entreprise.

Coordination des travaux en vue de l'obtention de certification ISO 14001 et OHSAS 18001 dès 2012

### **IOSA**

TASSILI AIRLINES s'est inscrit volontairement dans le programme IOSA en vue de rehausser le niveau de sécurité de ses activités.

### **Ressource humaines**

#### **❖ Recrutement**

Une démarche de développement des ressources est mise en œuvre, en appui à la stratégie de la compagnie.

- Plan annuel de recrutement et de formation, ciblant en priorité les métiers clés (maintenance, exploitation et commercial)
- Outils modernes de GRH (Bourse de l'emploi pour les postes de responsabilité et sélection pour les postes clés de la compagnie).

## ❖ Formation

Poursuite des efforts de valorisation du potentiel humain et amélioration constante de ses performances techniques par des actions de formation et de perfectionnement. Effort focalisé sur les formations qualifiantes du personnel navigant et de maintenance.

## 3. Stratégie

TASSILI AIRLINES a concentré ses efforts sur la poursuite de son développement dans tous les domaines et en particulier :

- La modernisation de son organisation.
- La mise en conformité de pratique et de procédure.
- Le renforcement de tous ses moyens matériels et humains.

Sur le plan de l'activité commerciale, un programme de développement, ciblant aussi bien le marché pétrolier que celui du grand public, est envisagé en vue d'augmenter les parts de marché de TASSILI AIRLINES, tout en intensifiant des segments de marché existant.

## 4. Les services de TASSILI AIRLINES

### ❖ Vols charters pétrolier

C'est la vocation première de TASSILI AIRLINES qui collabore avec les sociétés pétrolières parapétrolières et toutes celles du secteur de l'énergie et des mines en mettant à leur disposition des vols charters dédiés à leurs besoins spécifiques.

### ❖ Vols à la demande :

La compagnie met à la disposition de toute institution demandeuse un service location d'avion ou d'hélicoptère suivant plusieurs formules, un vol, une série de vol et évacuation sanitaire.

### ❖ Travail Aérien

Une multitude de service aérien

- Balayage laser par hélicoptère.
- Prise de vues aérienne sur CESSNA ou PILATUS.
- Thermographie.
- Surveillance des Lignes à Haute Tension et très Haute Tension sur un réseau de 27 000 Km.
- Surveillance de pipeline sur un réseau de 16 000 Km extensible à 21 000 Km.
- Traitement phytosanitaire, fertilisation, ensemencement, prospection et lutte anti acridienne lutte contre incendies de forêts en collaboration avec la protection civile algérienne.

- Pour les services aériens particuliers comme la surveillance des ouvrages industriels, les relevés topographiques, la photographie, la lutte contre les incendies de forêts, les évacuations sanitaires et autres, TASSILI AIRLINES dispose des aéronefs adaptés à tout besoin.

## 5. La flotte exploitée par la compagnie aérienne :

### BOEING 737-800W :

Table 1.4. 1. Caractéristiques de Boeing 737-800 utiliser par TAL

Immatriculation	Capacité	Rayon d'action	Vitesse de croisière
7T-VCA			
7T-VCB	155	5000 km	900 km/h
7T-VCC			
7T-VCD			

### Bombardier DASH 8-Q400 :

Table 1.4. 2. Caractéristiques Bombardier DASH 8-Q400 utiliser par TAL

Immatriculation	Capacité	Rayon d'action	Vitesse de croisière
7T-VCL			
7T-VCM	74	2415 km	667 km/h
7T-VCN			
7T-VCO			

**Bombardier DASH 8-Q200 :**

**Table 1.4. 3. Caractéristiques de Bombardier DASH 8-Q200 utiliser par TAL**

<b>Immatriculation</b>	<b>Capacité</b>	<b>Rayon d'action</b>	<b>Vitesse de croisière</b>
7T-VCP			
7T-VCQ	37	1802 km	537 km/h
7T-VCR			
7T-VCS			

**Beechcraft 1900D :**

**Table 1.4. 4. Caractéristiques de Beechcraft 1900D utiliser par TAL**

<b>Immatriculation</b>	<b>Capacité</b>	<b>Rayon d'action</b>	<b>Vitesse de Croisière</b>
7T-VIO			
7T-VIP	18	2000 km	480 km/h
7T-VIQ			

**Cessna 208 G/C :**

**Table 1.4. 5. Caractéristiques de Cessna 208 G/C utiliser par TAL**

<b>Immatriculation</b>	<b>Capacité</b>	<b>Autonomie</b>	<b>Vitesse de croisière</b>
7T-VIG			
7T-VII	09	5h00	280 km/h
7T-VIL			
7T-VIM			

## Bell 206 LR :

Table 1.4. 6. Caractéristiques de Bell 206 LR utiliser par TAL

Immatriculation	Capacité	Autonomie	Vitesse de croisière
7T-WUE			
7T-WUF			
7T-WUH			
7T-WUJ	05	3h00	200 km/h
7T-WUK			
7T-WUL			
7T-WUM			

## 6. Activités :

- Charters pour la SONATRACH et ses filiales (Groupements ou Associations inclus)
- Mises à disposition permanente (hélicoptères, Beechcraft et STOL)
- EVASAN / Évacuations sanitaires (en moyenne 2 par mois en Beechcraft)
- Vols à la demande (travail aérien, taxi aérien, VIP ou sensibles)
- Navettes SUD quotidiennes (depuis avril 2009) au départ d'Alger.

## 7. Partenariats :

- TASSILI AIRLINES entretient un partenariat avec Air Algerie à travers des conventions d'assistance :
  - Maintenance
  - Assistance au Sol
  - Assistance Technique
  - Catering.
- Contacts avec plusieurs entités en vue de développer des partenariats durables (compagnies aériennes, hôtels, aéroports, etc...).

# **CHAPITRE II: Définition Des Menaces**

## **Et Des Risques**

## **II.1. Introduction :**

De par sa vulnérabilité, son importance économique et la mise en jeu de l'intégrité des personnes et des biens, l'assurance de la sécurité et de la sûreté du transport aérien est un enjeu essentiel de l'activité aérienne. Nous présentons dans ce qui suit les définitions des principales notions associées à cette problématique qui permettront de mieux définir le cadre de notre étude.

## **II.2.LE CONCEPT DE SURETE**

### **II.2.1 Définition de la sûreté aérienne :**

C'est la protection de l'aviation civile contre les actes d'intervention illicite. Cette dernière est réalisée par une combinaison de mesures ainsi que de moyens humains et matériels.

On entend par acte d'intervention illicite la « capture d'aéronef, un acte de sabotage ou une attaque armée dirigée contre des aéronefs utilisés pour le transport aérien, leurs passagers, l'équipage, le personnel au sol, les aérodromes civils, et autres installations aéroportuaires utilisées pour le transport aérien, ou la communication d'informations de nature à compromettre la sécurité de l'aviation civile et du transport aérien. ». [07]

### **II.2.2 Classification des atteintes à la sûreté aérienne :**

Les atteintes à la sûreté aérienne peuvent se décliner en plusieurs grands groupes :

1. La capture illicite ou le détournement d'avion en vol ou au sol qui consiste à s'emparer d'un aéronef par la violence ou la menace de violence en vue de le détourner de sa destination. Trois mobiles principaux peuvent être à la base de ces actes, il s'agit de la fuite, de l'extorsion et du terrorisme. La sûreté défaillante des aéroports peut favoriser ce type de violence. Plus précisément, la capture illicite est définie par l'article 1er de la Convention de La Haye « commet une infraction pénale (ci-après dénommée « infraction ») toute personne qui, à bord d'un aéronef en vol :
  - a) illicitement et par violence ou menace de violence, s'empare de cet aéronef ou en exerce le contrôle, ou tente de commettre l'un de ces actes.
  - b) est complice d'une personne qui commet ou tente de commettre l'un de ces actes »

Le détournement est le fait de détourner un aéronef de son itinéraire, pour des raisons de sécurité et avec l'accord du contrôle de la circulation aérienne .Le détournement peut s'opérer en vol, avec ou sans menace de violence.

2. Les attentats à la bombe qui sont effectués à l'aide d'engins explosifs ou par un usage d'un aéronef comme bombe volante. Ils constituent 80% des actes de terrorisme ;
3. La prise d'otages à bord d'un aéronef ou sur l'aérodrome ;
4. L'intrusion par la force à bord d'un aéronef, dans un aéroport ou dans l'enceinte d'une installation aéronautique ;
5. L'introduction d'une arme à bord d'un aéronef ou dans un aéroport, d'un engin dangereux ou d'une matière dangereuse à des fins criminelles ;
6. la communication d'informations fausses de nature à compromettre la sécurité d'un aéronef en vol ou au sol, de passagers, de navigants, de personnel au sol ou du public, dans un aéroport ou dans l'enceinte d'une installation de l'aviation civile. [4]

### II.2.3 Les catégories des atteintes à la sûreté aérienne :

Les actes d'intervention illicites peuvent être analysés de différentes manières. On peut par exemple distinguer :

- les individus agissant pour leur compte personnel et ceux agissant pour le compte d'un tiers (commanditaire).
- les auteurs isolés de ceux faisant partie d'une organisation politique (au sens large) structurée.
- les actes commis en fonction de la motivation des auteurs et par rapport à leur gravité.
- Mettre en place une enquête fiable et objective qui permettra à la fin de donner des actions correctives efficaces et pertinentes.

### II.2.4 Les motivations des agresseurs :

- a) **Politique** : contre un ou plusieurs états. Contre des chefs d'état ou des responsables politiques l'histoire ne manque pas d'exemple comme la bombe placée par Pablo escobar dans le 727 de l'Avianca qui devait conduire le président colombien Cesar Gaviria et qui a fait 110 morts sans pour autant tuer le président Gaviria qui n'a finalement pas pris l'avion.
- b) **Religieux** : intégrisme, terrorisme, antisémitisme... la liste des noms qui font référence à des attaques criminelles destinées contre des croyances et pensées religieuses et ce n'est pas un phénomène nouveau en aviation civile. Nombreuses sont les attaques à motivation religieuse on peut énumérer l'attentat du 23 juin 1985 contre le B-747 d'Air India et les célèbres événements du 11/09/2001 aux états unis.
- c) **Économique** : contre un État, une entreprise ou des personnes riches. La plupart de ces criminels demande des rançons, comme cela s'est produit le 31 juillet 1972 où George Wright et 4 complices détournent un avion de Delta AIRLINES effectuant la liaison Detroit-Miami, demandant une rançon record (à l'époque) de 1 million de dollars [13].

- d) **Revendicatif** : agitation sociale, manifestations afin de revendiquer une liberté ou une cause comme ça a été le cas des ressortissants cubains opposés au régime du Commandant Fidel Castro qui détournèrent des avions.
- e) **Irresponsable** : pour "s'amuser" ou par bravade des personnes sèment la panique générale comme c'était le cas du aide coiffeur qui travaillait dans le salon de coiffure de l'aéroport d'Alger durant la décennie noir , il lançait de fausses alerte en appelant les services de police pour déclarer une bombe au sein de l'aéroports et se marrait de l'état de panique qu'il semait dans l'aéroport.
- f) **Maladif** : dérangés mentaux, instables ou psychopathe. Les noms diffèrent pour décrire un fou qui essaie de détourné l'avion. Toute l'histoire ne mentionne pas un incident vraiment grave dans cette catégorie la plupart on put être maitrisé sans causer de gros dégâts comme c'était le cas du Finlandais de 23 ans a tenté de détourner un vol Amsterdam-Hong Kong, armé d'une barre chocolatée Toblerone pour aller voir les jeux olympiques, il s'est levé visage masqué et sa barre chocolaté dissimulé sous sa veste comme si c'était un sabre et il annonce « Je vole cet avion maintenant. Je veux assister aux jeux Olympiques de Sotchi et j'ai besoin de descendre maintenant ».

## II.2.5 les nouvelles menaces :

Telle que celles relatives au NBC (Nucléaire, Bactériologique, chimique), et le terrorisme informatique, font aujourd'hui l'objet d'une médiatisation croissante.

### **Le terrorisme biologique et le terrorisme chimique :**

Le terrorisme biologique et le terrorisme chimique présentent un certain nombre de similitudes, malgré quelques différences évidentes, comme la nature de l'agent. S'agissant des agents biologiques; ils sont susceptibles d'être utilisés comme armes, par des terroristes, ce sont des micro-organismes vivants ; telles que les bactéries (D'une taille de 0,3 à plusieurs microns, les bactéries sont généralement très sensibles aux antibiotiques, il est néanmoins possible d'obtenir quelques souches résistantes.), les virus( Il ne peut être mis en culture que sur des tissus vivants.), les champignons ainsi que les rickettsies(Parasites intracellulaires), ou des toxines produits soit par plantes, soit par des animaux ou des micro-organismes.

S'agissant des agents chimiques, le choix des substances est également très large. Ainsi selon les auteurs « il existe littéralement des dizaines de milliers de substances chimiques très toxiques » tels que : les insecticides, herbicides, agents suffocants, agents vésicants (agents qui provoquent des cloques et des vésicules au contact de la peau. Ces agents dégagent une odeur très caractéristique et entraînent la mort dans d'atroces souffrances. En quelques minutes (gaz moutarde).), les agents neurotoxiques (Il s'agit d'agents qui attaquent les cellules nerveuses. (Sarin)),...; parmi ces substances, les plus intéressantes pour les terroristes sont les agents neurotoxiques, en raison de leur létalité.

L'utilisation de ces agents offre un certain nombre d'avantages pour les organisations terroristes. Ils sont tout d'abord théoriquement très toxiques. Les armes biologiques le sont toutefois plus dangereuses que les armes chimiques et peuvent même rivaliser avec les armes nucléaires.

Outre leur extrême toxicité ; ces agents sont indétectables au moyen des systèmes de détections classiques ; comme par exemple les appareils radioscopiques utilisés notamment dans les aéroports. En théorie il est donc possible d'introduire

de tel agent au sein d'un aéronef. [12]

### **Le terrorisme informatique :**

Oui, le piratage informatique d'un avion est possible, « la cybercriminalité représente bien une véritable menace pour le transport aérien » déclare le patron de l'Agence européenne de sécurité aérienne, Patrick Ky.

En matière de terrorisme informatique, l'informatique apparaît à la fois comme un moyen et comme un objectif. En effet, excepté le cas d'attaques physiques (destruction physique de machines) la plupart des attaques informatiques sont dirigées à partir d'une autre machine. On utilise donc un ordinateur pour en atteindre un autre.

Le vendredi 08 Août 2008, la compagnie aérienne chinoise Air China au Japon a reçu un e-mail menaçant de faire exploser un de ses avions et précipiter des appareils sur le site des jeux Olympiques de Pékin, a déclaré vendredi un policier à l'aéroport international de Navita, à Tokyo. « Nous demandons à Air China de suspendre immédiatement tous ses vols, sinon nous ferons exploser ses appareils » indique le message reçu sur le site Internet de la Compagnie. « Nous allons précipiter des avions sur le site des jeux Olympiques » ajoute l'auteur de la menace. [12]

### **II.2.6 Les différentes manières d'introduction d'éléments prohibés :**

L'introduction des armes, d'explosifs ou toute autre équipement prohibé qui sert à nuire à la sécurité des passagers des avions et des infrastructures ne se fait pas aux yeux de tout le monde. Le criminel et terroriste use de ruse pour dissimuler et introduire ses équipements. On peut citer quelques voies d'introduction d'armes ou d'explosifs :

- le passager et son bagage à main ;
- le passager et son bagage de soute ;
- le personnel navigant ;
- le personnel au sol ;
- le fret ;
- les services autour de l'avion ;
- les intrus.

### **II.2.7 Les différentes mesures de défense :**

#### **A. inspection et filtrage :**

C'est une opération préventive qui met en œuvre une fouille à l'aide d'un ou plusieurs moyens de détection dans le but de détecter les articles prohibés.

Toute substance ou objet qui peut être utilisé pour commettre un acte d'intervention illicite est considéré comme un article interdit comme un tourne-vice un pistolet ou même des ciseaux.

#### **B. Contrôle d'accès**

Opération préventive consistant à vérifier que les personnes et les véhicules pénétrant dans la zone d'un aéroport disposent d'une autorisation d'accès adéquate.

#### **C. zone à accès réglementé :**

Ce sont les zones du côté piste d'un aéroport dont l'accès est contrôlé pour garantir la sûreté de l'aviation civile.

#### **D. Test de sûreté :**

Mise à l'épreuve secrète ou ouverte d'une mesure de sûreté de l'aviation par la simulation d'une tentative de perpétration d'un acte d'intervention illicite.

#### **E. Vérification des antécédents :**

La vérification de l'identité et de l'expérience antérieure d'une personne et notamment de son dossier judiciaire, là où la loi le permet.

#### **F. Fouille de sûreté de l'aéronef :**

Inspection approfondie de l'intérieur et de l'extérieur d'un aéronef, dans le but de découvrir des objets suspects, des armes, des explosifs ou autres engins, articles ou substances dangereuses.

#### **G. Audit :**

Processus systématique, indépendant, périodique et documenté permettant d'obtenir une assurance sur le degré de la conformité relativement aux exigences spécifiques fait par des auditeurs qualifiés. [7]

### **II.2.8 L'organisation de la réglementation nationale et internationale de la sûreté :**

Dans le domaine aéronautique, chaque procédure est règlementée soit selon une norme ou une pratique recommandée. Toutefois ces règlements ne sont pas tous exigé par l'OACI. Parfois, les autorités compétentes nationales interviennent pour faire appliquer une pratique recommandée afin de hausser le niveau de sécurité. En Algérie, les différents niveaux de sécurité sont organisés comme suit



Figure 2. 1. Structure de la règlementation au niveau national et international

### **II.2.9 liste d'articles interdits à bord d'un aéronef :**

#### **A. Armes à feu et autres dispositifs qui peuvent causer des blessures graves en tirant un projectile, ou articles pouvant passer pour de tels dispositifs, notamment :**

- des armes à feu de tous genres, y compris un pistolet, un revolver, une carabine, un fusil de chasse

- un jouet, c'est-à-dire une réplique ou une imitation pouvant passer pour une arme véritable
- des parties d'une arme à feu, à l'exception des lunettes de tir
- une arme à dioxyde de carbone CO2 ou à air comprimé, y compris un pistolet, une carabine à plombs, une carabine, un pistolet à billes
- un pistolet lance-fusées et un pistolet de départ
- un arc, une arbalète et des flèches
- un canon ou un fusil lance-harpon
- un lance-pierre et une catapulte

**B. Dispositifs conçus spécialement pour étourdir ou paralyser, notamment:**

- un dispositif à décharge électrique, comme la matraque électrique (taser)
- un assommeur d'animaux
- des produits chimiques, des gaz et des pulvérisateurs tels qu'une matraque chimique, un vaporisateur de poivre ou un neutralisant en aérosol à base d'oléorésine, des gaz lacrymogènes, un vaporisateur d'acide et des substances répulsives pour animaux

**C. Objets pointus ou à bord tranchant pouvant être utilisés pour causer des blessures graves, notamment :**

- des objets conçus pour trancher, p. ex. : une hache, une hachette, un couperet
- un piolet (un bâton d'alpiniste) et un pic à glace
- des lames de type rasoir, p. ex. : un découpeur de boîtes, un couteau tout usage et des lames de rasoir
- les couteaux avec lames de plus de 6 centimètres
- un ciseau avec lames de plus de 6 centimètres mesurées à partir du pivot
- de l'équipement d'arts martiaux pointu ou à bords tranchants
- une épée, un sabre

**D. Outils pouvant être utilisés soit pour causer des blessures graves ou pour menacer la sécurité de l'aéronef, notamment :**

- une barre à clous, un marteau
- une perceuse et des mèches, y compris une perceuse électrique sans fil
- un outil avec tige de plus de 6 centimètres (manche non compris), pouvant être utilisé comme une arme, p. ex. : un tournevis et un ciseau à fendre
- une scie, y compris une scie électrique portable sans fil
- une lampe à souder à l'essence ou au gaz
- un pistolet goujonné (un outil automatique servant à clouer ou à visser)

**E. Objets pouvant être utilisés pour frapper et causer des blessures graves, notamment :**

- des bâtons de sport
- un bâton de golf, une queue de billard, des bâtons de ski
- un bâton de hockey, un bâton de jeu de crosse
- un coup-de-poing américain (une arme en métal munie ou non de pointes)
- une massue et des bâtons, p. ex. : une matraque, un assommoir, une trique (un bâton utilisé comme arme)
- des armes d'arts martiaux

**F. Substances ou dispositifs explosifs ou incendiaires pouvant être utilisés pour causer des blessures graves ou menacer la sécurité de l'aéronef, notamment :**

- des munitions, une poudre propulsive, une poudre noire
- une amorce (une capsule contenant une matière qui allume la poudre)
- un détonateur
- une réplique ou une imitation de dispositifs explosifs
- une mine, une grenade et autres engins militaires
- une fusée éclairante ou des feux d'artifice
- une cartouche ou une boîte produisant de la fumée

**G. Liquides, aérosols et gels**

- liquides, aérosols ou gels – autres que de la préparation lactée pour nourrissons, du lait, du lait maternel, du jus et des aliments pour bébés – dans des contenants dont la capacité dépasse 100 millilitres ou 100 grammes et qui n'entrent pas tous dans un seul sac de plastique transparent fermé et refermable et dont la capacité ne dépasse pas 1 litre

**H. Marchandises dangereuses**

- des marchandises dangereuses, selon la définition de l'article 2 de la Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses, qui sont interdites en vertu de la partie 12 du Règlement sur le transport des marchandises dangereuses
- des matières caustiques, y compris des acides
- des cartouches de dioxyde de carbone et autres gaz comprimés

**I. Poudre et matière granulée inorganiques**

- poudre et matière granulée inorganiques d'un volume de 350 ml ou plus comme la poudre pour bébés, la poudre pour les pieds, la poudre pour la cuisson, le sel de bain, sel de mer et le sable [canada]

## II.2.10 historique d'atteinte à la sûreté dans le transport aérien:

- 21 Février 1931 : Depuis le premier détournement d'avion, en 1931, qui était le fait de rebelles péruviens voulant contraindre deux pilotes américains à lancer des tracts sur Lima, jusqu'aux attentats du 11 septembre, l'histoire regorge d'histoires plus ou moins violentes.



**Figure 2. 2.Pérou, Cpt Byron RICKARDS**

- 25 juillet 1947: un appareil roumain commercial a été détourné. Les pirates, trois officiers roumains et sept civils, n'ont pas hésité à user de violence, semant la terreur à bord. Tandis qu'une partie du commando surveillait les passagers, l'autre s'est occupé du poste de pilotage. Ils ont pris le contrôle de l'appareil de ligne, obligeant le pilote à les emmener jusqu'en Turquie. Le mécanicien de bord a été abattu lors d'un accrochage entre le commando et l'équipage.
- 24 juillet 1961: un Lockheed Electra de la compagnie américaine Eastern Air Lines est détourné entre Miami et Tampa. Le pirate de l'air a ordonné au pilote de voler vers la Havane, à Cuba. C'est le 58ème détournement d'avion, en trente ans. Le premier s'est déroulé en 1931, à l'époque de la prohibition. Depuis, ces actes de piraterie se sont multipliés. A la fin de la deuxième guerre mondiale, beaucoup de ceux qui voulaient fuir les pays de l'Est, ont eu recours à cette pratique. Puis ce furent les ressortissants cubains opposés au régime du Commandant Fidel Castro qui détournèrent des avions.
- 30 mai 1972: trois Japonais sèment la panique à l'aéroport de Lod, l'un des aéroports internationaux de la capitale israélienne. Les trois nippons, membres d'un mouvement proche d'une fraction de l'OLP, étaient montés à bord de l'avion lors de l'escale à Rome. Puis lors du débarquement les trois Japonais ont jeté des grenades et tiré à l'arme automatique sur quelques 300 personnes débarquant d'un avion d'Air France.
- 23 juin 1985: un B-747 d'Air India explose en vol dans le ciel canadien. On apprendra, une année plus tard, que l'avion avait été saboté par un terroriste sikh qui avait déposé une bombe dans la soute à bagage. L'Inde est depuis longtemps en proie à des frictions entre les extrémistes sikhs et hindous, alors

que le Canada est l'un des pays qui a accueilli le plus grand nombre d'exilés sikhs.

- 21 Décembre 1988 : explosion en vol d'une bombe artisanale placée dans une radio dans les bagages de soute. Il n'y eu aucun survivant parmi les passagers et les membres de l'équipage. De plus, onze habitants de Lockerbie sont morts suite à la chute de l'avion sur leur foyer.
- 20 septembre 1990: un DC-10 d'UTA explose en plein vol au-dessus du désert du Ténéré au Niger. L'avion d'UTA, qui assurait la ligne Brazzaville-N'Djamena-Paris, a été pulvérisé en plein vol par l'explosion d'une bombe qui était placée dans la soute à bagages avant. Il n'y eu aucun survivant parmi les 171 passagers et les 15 membres de l'équipage.
- Janvier 1990 : Un pirate de l'air prend le contrôle d'un B727 aux Etats Unis. Il affirme détenir des explosifs et exige d'être transporté vers un autre pays. Après son arrestation, on constate que l'engin explosif n'était qu'un tube de dentifrice relié à une lampe torche.
- Décembre 1994, détournement d'un Airbus d'Air France. L'objectif des pirates de l'air est d'aller s'écraser sur Paris. La prise d'otage commence à Alger, où l'appareil, un Airbus A300 de 220 passagers, stationne deux jours. L'avion décolle ensuite vers Paris, mais doit faire une escale pour un ravitaillement en carburant à Marseille, au cours de laquelle l'assaut du Groupe d'intervention de la Gendarmerie nationale (GIGN) met fin au détournement.



**Figure 2. 3.L'assaut des hommes du GIGN sur l'airbus A300 du vol Air France 8969, aéroport de Marseille-Marignane, le 26 décembre 1994.**

- 11 Septembre 2001, détournement et crash de quatre avions de ligne sur le sol américain (notamment World Trader Center et Pentagone). Ces actes terroristes ont fait plus de trois mille morts.
- 28 Novembre 2002, deux roquettes sont tirées sur un Boeing 757 de la compagnie Arkia décollant de l'aéroport de Mombassa. Aucun dégât n'est à déplorer car les roquettes ont raté leur cible.

- 4 mars 2003 : explosion d'une bombe à l'aéroport international de Davao, aux Philippines. Le bilan est de vingt morts et de cent quarante-six blessés.
- 19 mars 2007 : Alerte à la bombe sur un avion d'Alitalia. Un avion de la compagnie aérienne italienne Alitalia a été victime d'une alerte à la bombe quelques instants avant son décollage de l'aéroport international de Rome (Italie) occasionnant un retard de plus de trois heures; l'avion, un Airbus A321, vol AZA328, qui devait effectuer la liaison entre l'aéroport international Fiumicino de Rome et l'aéroport de Roissy-Charles de Gaulle de Paris, était prêt à effectuer son vol, vers 6h00, heure locale, lorsqu'un coup de téléphone anonyme prévenant de la présence d'une bombe à bord a obligé les autorités aériennes à annuler le départ et à déplacer l'appareil vers un endroit isolé de l'aéroport. L'avion a été évacué par les passagers avant d'être intégralement fouillé par les équipes spécialisées. Rien de ressemblant à de l'explosif n'a été finalement trouvé et l'alerte a été considérée comme fausse. Trois heures plus tard, vers 9h00, le vol décollait pour rallier Paris.
- 25 décembre 2009 : tentative de sabotage du vol 253 de Northwest AIRLINES; un passager à bord d'un avion de la compagnie américaine Delta Air Lines a été maîtrisé vendredi, après avoir tenté, vraisemblablement, d'actionner un petit engin explosif dans ce qui semble être une tentative d'attentat. [3]

## **II.3-CONCEPT DE LA SECURITE AERIENNE**

### **II.3.1 Definition de la Sécurité Aérienne :**

Selon l'annexe 19 de l'OACI, c'est l'état dans lequel, les risques liés aux activités aéronautiques concernant, ou appuyant directement, l'exploitation des Aéronefs sont réduits et maîtrisés à un niveau acceptable. [9]

Autrement dit c'est assurer une situation où le risque de faire un accident ou incident qui peut causer des pertes humaines ou matérielles et qui est due à un problème technique, structural, humain ou météorologique ; Est minimal.

### **II.3.2 Accident ou incident :**

*« .Lorsqu'un accident ou incident d'aviation doit être signalé, le propriétaire, l'exploitant, le pilote commandant de bord, ou tout membre d'équipage de l'aéronef. Ayant une connaissance directe de l'accident ou de l'incident doit signaler au Bureau le plus de renseignements, disponibles, le plus tôt possible et par le moyen le plus rapide qui soit. ».* [8]

L'AIP, section GEN 3.2, définit chaque terme comme suit :

- Accident aéronautique à signaler - une personne subit une blessure grave ou décède, l'aéronef subit des dommages qui altèrent sa résistance structurale et qui nécessitent des réparations importantes, l'aéronef est porté disparu, des circonstances SST devant être signalées.
- Incident aéronautique à signaler - moteur en panne ou coupé par mesure de précaution, défaillance dans une boîte de transmission, fumée ou incendie, difficultés de pilotage en raison de causes externes ou internes, aéronef déviant de l'aire d'atterrissage ou de décollage prévu, atterrissage avec train rentré, dommage à l'extrémité d'une aile, incapacité physique, descente d'urgence, manque de carburant, carburant inadéquat ou contaminé, collision, risque de collision ou perte d'espacement, déclaration d'un cas d'urgence, marchandises dangereuses répandues à bord de l'aéronef ou qui s'en échappent.

### **II.3.3 La perspective traditionnelle :**

Au début de l'évolution de l'aviation civile, après la deuxième guerre mondiale, la sécurité aérienne se concentrait sur le respect d'exigences réglementaires de plus en plus complexes. Ce respect aux réglementations a donné de bons résultats jusqu'à un moment donné, lorsque le taux d'accidents a cessé de baisser. Des accidents ont continué à se produire en dépit de tout un arsenal de règles et réglementations.

Selon cette approche de la sécurité, on réagissait à des événements indésirables en prescrivant des mesures visant à empêcher leur répétition. Plutôt que de définir les meilleures pratiques ou les normes souhaitées, on cherchait à s'assurer le respect des normes minimales. Le taux global d'accidents mortels avoisinant (soit un accident mortel par million de vols), il devenait de plus en plus difficile, d'améliorer davantage la sécurité en suivant cette approche. [1]

### **II.3.4 La perspective moderne :**

Le but majeur est de maintenir les risques de sécurité à un niveau acceptable, compatible avec les niveaux croissants d'activité aérienne. Les pratiques modernes de gestion de la sécurité évoluent, délaissant une approche purement réactive en faveur d'une approche plus proactive. Outre un solide cadre de législations et d'exigences réglementaires reposant sur les SARP de l'OACI, Il faut souligner que cette approche complète ou s'ajoute à l'obligation des États et d'autres organisations de se conformer aux SARP de l'OACI et/ou aux règlements nationaux. Parmi ces facteurs citons :

- L'application de méthodes de gestion des risques reposant sur des fondements scientifiques.
- L'engagement de la haute direction envers la gestion de la sécurité.
- Une culture de la sécurité au sein de l'entreprise, qui favorise des pratiques sûres, encourage les communications relatives à la sécurité et gère activement la sécurité en portant autant d'attention aux résultats que ne le fait la gestion financière.
- La mise en œuvre efficace de procédures, y compris l'utilisation de listes de vérification et de briefings.
- Un environnement non punitif pour promouvoir des comptes rendus efficaces de dangers et d'incidents.
- Des systèmes de collecte, d'analyse et de partage des données liées à la sécurité provenant de l'exploitation normale.
- Des enquêtes sur les accidents et les incidents graves effectuées par du personnel compétent et permettant de faire apparaître les carences systémiques en matière de sécurité (plutôt que de chercher uniquement à condamner des responsables).
- L'intégration de la formation à la sécurité (comprenant les facteurs humains) pour le personnel d'exploitation.
- Le partage des enseignements tirés et des meilleures pratiques observées en rapport avec la sécurité par l'échange actif d'informations sur la sécurité (entre compagnies et États).
- La supervision systématique de la sécurité et le contrôle méthodique des performances de sécurité en vue d'évaluer les performances de sécurité et de réduire ou éliminer les problèmes naissants. [1]

### **II.3.5 la Culture de sécurité**

La culture peut être décrite, en termes simples, comme une « programmation mentale collective ». Une des descriptions les plus graphiques de la culture, la représente comme un « logiciel mental ». La culture influence les valeurs, les croyances et le comportement que nous partageons avec les autres membres de nos divers groupes sociaux. La culture nous relie comme membre de groupes et nous fournit des pistes et des signaux sur la façon de nous comporter dans des situations normales ou inhabituelles. La culture fixe les règles du jeu, ou le cadre pour toutes nos interactions interpersonnelles. C'est la somme des façons dont les gens mènent leurs affaires dans un milieu social particulier et elle établit un contexte dans lequel les choses se produisent. En termes de gestion de la sécurité, comprendre la culture est aussi important que comprendre le contexte car la culture

est un important déterminant de la performance humaine. [14]

La performance organisationnelle est sujette à des influences culturelles à chaque niveau. Les trois niveaux de culture dont il est question sont pertinents pour les initiatives de gestion de la sécurité, car tous trois sont déterminants pour la performance organisationnelle.

- **La culture nationale :** Elle différencie les caractéristiques nationales et les systèmes de valeurs nationaux de différents pays. Des personnes de diverses nationalités diffèrent, par exemple, dans leur réaction à l'autorité, la façon dont elles traitent l'incertitude et l'ambiguïté, et la façon dont elles expriment leur individualité. Elles n'ont pas toutes la même façon d'être attentives aux besoins collectifs du groupe (équipe ou organisation). Dans des cultures collectivistes, par exemple, on accepte l'inégalité de statut et la déférence envers les leaders. Cela peut influencer sur la possibilité de mettre en question des décisions ou des actions des aînés une considération importante dans le travail d'équipe, par exemple. Un mélange de cultures nationales dans une mission peut ainsi affecter la performance d'équipe en créant des malentendus.
- **La culture professionnelle :** Elle différencie les caractéristiques et les systèmes de valeurs de groupes professionnels particuliers (comportement typique de pilotes vis-à-vis des contrôleurs aériens ou des ingénieurs de maintenance). À travers la sélection du personnel, l'éducation et la formation, l'expérience en cours d'emploi, la pression des pairs, etc., les professionnels (médecins, juristes, pilotes, contrôleurs) ont tendance à adopter le système de valeurs et à développer des modes de comportement conformes à ceux de leurs pairs. Ils partagent généralement la fierté de leur profession et sont motivés pour y exceller. Par ailleurs, ils sont susceptibles d'adopter des systèmes de valeurs qui conduisent à développer un sentiment d'invulnérabilité personnelle, l'impression que leur performance n'est pas affectée par les problèmes personnels, ou qu'ils ne commettront pas d'erreurs dans des situations hautement stressantes.
- **La culture organisationnelle :** Elle différencie les caractéristiques et les systèmes de valeurs d'organisations particulières (comportement du personnel d'une compagnie par rapport à celui d'une autre compagnie, ou du secteur public par rapport au secteur privé). Les organismes constituent une coquille pour des cultures nationales et professionnelles. Dans une compagnie aérienne, par exemple, les pilotes peuvent provenir de différents horizons professionnels (expérience civile ou militaire, aviation de brousse ou de troisième niveau, par opposition à la carrière chez un grand transporteur). Ils peuvent aussi provenir de cultures opérationnelles différentes du fait de fusions ou de licenciements. [1]

## II.4 La différence entre la notion de sûreté et sécurité :

- a) **Sécurité** : C'est la situation de celui ou de ce qui est à l'abri des risques (agressions, accidents, atteintes matérielles). C'est aussi la prévention de tels risques, les mesures et les moyens de protection tendant à prévenir la réalisation de ces risques. . Dans le domaine aéronautique, la sécurité vise les règles de construction et d'utilisation des avions permettant d'assurer la fiabilité du transport aérien. La sécurité (ou safety en anglais) renvoie à une législation ainsi qu'au domaine de la prévention des secours contre les défaillances mécaniques, structurelles ou météorologiques. Cette sécurité s'exprime au travers d'une réglementation sévère, qui impose des normes de fabrication, d'utilisation et d'entretien des avions, ainsi que des critères stricts de formation et de qualification des équipages techniques « PNT » (pilotes, mécaniciens navigants) et commerciaux « PNC ». La réglementation n'oublie pas les services de contrôle de la circulation aérienne, chargés tout à la fois de la sécurité des vols, de garantir les décollages et les atterrissages dans les meilleures conditions possibles, c'est-à-dire en ménageant des intervalles suffisants entre deux appareils, et de veiller au bon fonctionnement des moyens de navigation radio - électriques. L'infrastructure technique des aéroports n'échappe pas non plus à ce souci de contrer l'impondérable, d'éviter les négligences, notamment dans le domaine du balisage, de l'aménagement et de l'entretien des pistes et voies de circulation. La sécurité est dépendante aussi d'événements involontaires accidentels.
- b) **Sûreté** : C'est la garantie accordée par la société à chacun de ses membres pour la conservation de sa personne, de ses droits et sa propriété. Dans le domaine aéronautique, la sûreté vise la prévention de tout acte malveillant volontaire. L'annexe 17 de l'OACI à la Convention de Chicago relative à l'aviation civile internationale la définit comme étant une « combinaison des mesures ainsi que des moyens humains, matériels visant à protéger l'aviation civile contre les actes d'interventions illicites ». La sûreté (security en anglais) renvoie quant à elle aux domaines de la prévention et de protection contre les actes volontaires et malveillants. Elle représente une facette de la sécurité consacrée à la prévention d'un risque précis : les actes de malveillance. Les experts ont employé le mot « sûreté » pour exprimer la protection de l'aviation civile contre toute agression volontaire, ainsi que définit par l'annexe 17 de la Convention de l'OACI de Chicago :
- « Chaque Etat contractant prendra des mesures pour empêcher que des armes, des explosifs ou tous autres engins dangereux pouvant être employés pour commettre un acte illicite et dont le port ou le transport n'est pas autorisé, ne soient introduits, par quelque moyen que ce soit, à bord d'un aéronef effectuant un vol d'aviation civile internationale. »
- Sécuriser le transport aérien, c'est lui donner une immunité contre l'accident, le sabotage, l'attentat, l'agression, le détournement, mais aussi lui donner une immunité contre le fait d'être instrumentalisé pour commettre un acte terroriste. [3]

## **II.6.Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons présenté les principales notions associées à la sûreté et sécurité du transport aérien et qui permettront de mieux définir le cadre de notre étude Dans le chapitre suivant, nous présenterons un panorama de la gestion du risque et des systèmes de gestion de sureté (SeMS) et sécurité (SMS).

# **CHAPITRE III : L'évaluation et la gestion du risque**

### III.1. Introduction :

La gestion des risques de sûreté et de la sécurité passe par trois étapes clés l'identification du risque, son évaluation et enfin proposer des solutions et des actions correctives a ces anomalies. Dans le présent chapitre, on va présenter les techniques et les méthodes utilisé en aéronautique, pour gérer le risque lié aux activités aéronautiques.

### III.2. Identification du risque:

C'est la première étape dans le processus de gestion de risque, et c'est la plus importante car si un évènement n'est pas identifié cela conduira directement a une fatalité.

L'identification du risque se fait à travers plusieurs sources de données on dénombre : les rapports de sécurité(ASR), les rapports de commandant de bord et les rapports confidentiels.

Toutes les sources de risque sont résumées dans ce tableau :

Identification du risque –source possible de donnée de sécurité	
<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Rapports de sécurité</b><ul style="list-style-type: none"><li>▶ Rapports de sécurité aérienne (ASR).</li><li>▶ rapport commandant de bord (CDB).</li><li>▶ Rapports de sécurité de l'entretien.</li><li>▶ Rapports d'événements obligatoires (MOR).</li><li>▶ Rapports de sécurité au sol.</li><li>▶ Rapports confidentiels.</li><li>▶ Rapports sur les facteurs humains.</li></ul></li><li>● <b>Questionnaires / enquêtes</b></li><li>● <b>Enregistrement</b><ul style="list-style-type: none"><li>▶ Flux de données de surveillance (= FDM = FDA = FOQA)</li></ul></li><li>● <b>Audit de sécurité et de qualité</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Observer l'opération</b><ul style="list-style-type: none"><li>▶ Line Audit de sécurité des opérations (LOSA)</li><li>▶ Line Système d'évaluation des opérations (LOAS)</li></ul></li><li>● <b>Apprendre de vos propres gens</b><ul style="list-style-type: none"><li>▶ Sessions animées avec des groupes d'experts internes</li><li>▶ Mettre toute les idées de menaces ou étudier les anciennes idées de menace.</li></ul></li><li>● <b>Informations externes</b><ul style="list-style-type: none"><li>▶ Conférences et publications.</li><li>▶ Autres opérateurs.</li></ul></li></ul>

Figure 3. 1.donné typique pour une source de sécurité. [5]

- Les renseignements sont une source additionnelles utilisés beaucoup plus dans la prévention du risque, en sûreté aérienne Ces renseignements peuvent provenir d'une diversité de sources, notamment :
  - a) d'incidents réels, y compris des attentats réussis ou ratés contre l'aviation, qui fournissent des renseignements sur les objectifs et les méthodes des terroristes (Les États membres de l'OACI peuvent trouver des renseignements pertinents sur les actes d'intervention illicite et autres

incidents de sûreté dans la Base de données sur les actes d'intervention illicite de l'OACI.)

- b) de sources confidentielles, principalement des renseignements et des évaluations sur le contre-terrorisme, que les services de renseignement, services de police et autres institutions des États auront pu recueillir ou réaliser ;
- c) de sources ouvertes, pouvant inclure des renseignements publiquement disponibles sur des événements inhabituels ou suspects, et sur la disponibilité d'éléments qui pourraient être utilisés à des fins terroristes, et tous autres renseignements pouvant contribuer à la détermination de la menace.[6]

### **III.3.Evaluation du risque :**

Ou autrement dit la classification du risque. Le but principal de cette étape est de déterminer l'évènement prioritaire pour une correction ou action corrective ; exemple : la détection d'un sac noir inconnu suspect placé dans un endroit où il peut causer des dommages corporels et matériels n'est pas un évènement de même sévérité qu'une défaillance dans le système d'enregistrements des passagers.

L'évaluation du risque reste tout de même une étude subjective car elle est basée sur deux questions :

- Si cet évènement a évolué au point de devenir un accident que serait le résultat le plus crédible ?
- Quelle était l'efficacité des barrières restantes entre cet évènement et le résultat d'accident le plus crédible? [5]

Il est à noter que:

- La première question cherche à résoudre « quel est l'accident que vous essayez d'éviter en signalant ces incidents? »
  - Il est à noter que les réponses à cette question peuvent être très subjectives et différentes d'une personne à une autre.
  - Cependant, cette variation de réponse est traitée à la question deux par l'examen des barrières restantes, et donc la probabilité de ce résultat d'accident.
- La deuxième question ne considère que les barrières restantes pour estimer la probabilité d'escalade dans le résultat d'accident le plus crédible (de Question 1). La barrière, qui a stoppé l'escalade, sera comptée (parce qu'il était encore en place) avec tous les autres qui sont censés encore rester. Les barrières déjà échouées seront ignorées.
  - Il est reconnu qu'il y a encore de la subjectivité dans la réponse à la seconde question et que les connaissances d'experts seront encore nécessaires pour faire une précision.

La réponse à ces deux questions nous permettra de réaliser une matrice de classification de 5x5. On aura dans la case des Colonnes la probabilité d'un évènement et dans la case des lignes, on aura la gravité de cet évènement classé selon la probabilité et la gravité.

**Tableau 3. 1. Probabilité de l'évènement [17]**

Probabilité de l'évènement		
Définition qualitative	Signification	Valeur
Fréquente	Se produira probablement souvent (est arrivé fréquemment)	5
Occasionnelle	Se produira probablement de temps en temps (est arrivé de temps en temps)	4
Faible	Peu probable, mais possible (est rarement arrivé)	3
Improbable	Très peu probable (on ne sait pas si cela s'est déjà produit)	2
Extrêmement improbable	Presque impensable que l'évènement se produise	1

**Tableau 3. 2. Sévérité de l'évènement [17]**

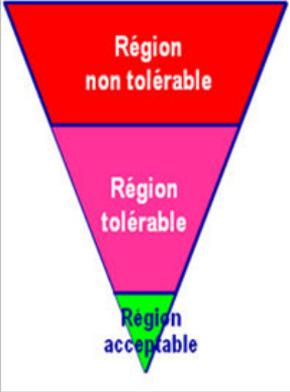
Sévérité de l'évènement		
Définition en aviation	Signification	Valeur
Catastrophique	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Equipement détruit.</li> <li>➤ Nombreux morts.</li> </ul>	A
Dangereuse	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Forte réduction des marges de sécurité, souffrance physique ou charge de travail telle qu'on ne peut être sûr que le personnel opérationnel exécutera ses tâches complètement et avec précision.</li> <li>➤ Blessures graves.</li> <li>➤ Importants dégâts matériels.</li> </ul>	B
Majeure	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Réduction significative des marges de sécurité, perte de capacité du personnel opérationnel à faire face à des conditions d'exploitation négatives suite à une augmentation de la charge de travail ou en raison de conditions limitant son efficacité.</li> <li>➤ Incident grave.</li> <li>➤ Personnes blessées...</li> </ul>	C
Mineure	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Effets négatifs</li> <li>➤ Limitations opérationnelles.</li> <li>➤ Recours à des procédures d'urgence.</li> <li>➤ Incident mineur...</li> </ul>	D
Négligeable	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peu de conséquences</li> </ul>	E

Le croisement de ces deux tableaux nous conduira à pouvoir classer tous les évènements comme suit :

**Tableau 3. 3.Matrice de criticité(S/P)-[41]**

	Catastrophique A	Dangereuse B	Majeure C	Mineure D	Négligeable E
Fréquente 5	5A	5B	5C	5D	5E
Occasionnel 4	4A	4B	4C	4D	4E
Faible 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable 2	2A	2B	2C	2D	2E
Extrêmement improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

**Tableau 3. 4.Matrice d'acceptabilité du risque [1]**

	<p><b>5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A</b></p>	<p>Le risque est inacceptable à n'importe quel niveau</p>
	<p><b>5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C</b></p>	<p>Acceptable si le risque peut être atténué au niveau le plus faible que l'on puisse raisonnablement atteindre. Une décision de gestion pourrait être requise</p>
	<p><b>3E, 2D, 2E, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E</b></p>	<p>Acceptable</p>

**Tableau 3. 5. Autre matrice de tolérabilité des risques de sécurité[1]**

<b>Plage d'indice de risque</b>	<b>Description</b>	<b>Mesures recommandées</b>
5A ; 5B ; 5C ; 4A ; 4B ; 4C.	Risque élevé	Cesser les opérations ou les réduire promptement si nécessaire. Effectuer l'atténuation de risque prioritaire pour assurer que des contrôles préventifs supplémentaires ou améliorés soient mis en place pour ramener l'indice de risque à la plage de risque modéré à faible.
5D; 5E; 4C; 4D; 4E; 3B; 3C; 3D; 2A; 2B; 2C; 1A.	Risque modéré	Planifier l'exécution d'une évaluation de sécurité pour abaisser l'indice de risque à la plage basse, si viable.
3E ; 2D ; 2E ; 1B ; 1C ; 1D ; 1E.	Risque faible	Acceptable tel quel. Aucune autre atténuation de risque requise.

### **III.4 Atténuation du risque :**

L'atténuation, la limitation ou la réduction du risque sont tous synonyme du but à atteindre dans le domaine de l'aéronautique selon différentes stratégies et méthodes dont l'objectif final est de maintenir le niveau acceptable de sûreté.

### **III.5 Les stratégies d'atténuation du risque :**

#### **a) L'investigation :**

Le but de l'enquête interne est d'en savoir plus sur l'événement et ses Causes. Cette enquête peut inclure :

- Appels téléphoniques ou réunions pour obtenir des informations des personnes impliquées ou spécialistes.
- Étudier les dossiers techniques.
- Analyser la base de données de sécurité et étudier des données historiques sur des événements similaires ou conditions.
- Ecrire les résultats dans un rapport, qui peut être placé dans le logiciel de sécurité, lié à l'événement.

Et ce dernier point est le but de notre étude dans ce mémoire (la création d'un logiciel de sécurité). [5]

#### **b) Les actions correctives:**

L'évaluation des risques, en tant que telle ne réduit pas les risques. Le SeMS de l'entreprise précisera les groupes fonctionnels appelés à identifier les actions nécessaires et à suivre leur mise en œuvre et leur efficacité. Généralement, le (s) groupe (s) d'action de sécurité se concentre sur les deux. L'organisation peut également avoir un examen de sécurité de haut niveau.

Les actions correctives dépendent de l'événement lui-même exemple :

- un individu s'introduit avec une arme blanche dans un aéroport effectuant un vol domestique il devra être neutralisé par l'autorité de sécurité (police) avant qu'il atteigne l'avion.
- un agent de piste aperçoit un sac noir inconnu il doit s'éloigner et alerter les services concernés le plus tôt possible.
- Un passager perturbateur devra être soit maîtrisé soit descendue de l'avion si le commandant de bord estime qu'il peut être dangereux en vol.[5]

### **III.6. Panorama des méthodes d'analyse de risque en aéronautique**

Il est clair que les risques pris doivent être identifiés, analysés, maîtrisés et gérés et qu'il est alors raisonnable et sensé de le faire dans un cadre méthodologique.

Diverses méthodes se proposent comme méthode d'analyse et de gestion des risques, mais la notion de gestion des risques n'a pas le même sens selon les méthodes, ce qui conduit à une certaine confusion ; nous allons présenter quelques-unes.

#### **III.6.a. La méthode BARS**

Cette approche a pour objectif de fournir un ensemble de normes aidant à évaluer les risques liés aux activités aériennes auxquelles les sociétés ont recours

L'ensemble des normes nationales et internationales relatives aux opérations aériennes doit toujours être respecté. Les normes répertoriées dans le BARS sont destinées à compléter les règles existantes de manière plus détaillée

Les normes énoncées ici sont représentées sous l'angle de la gestion de risque, afin de souligner la relation entre risques, opérations aériennes, moyens de contrôle associés et mesures disponibles pour rétablir une situation normale ou atténuer les effets d'un accident, tel que le montre la figure III.2.

Une présentation sous l'angle de la gestion de risques permet d'aider l'ensemble du personnel de la société impliqué dans la coordination des activités aériennes à gérer et à comprendre les risques aéronautiques liés à leur tâche spécifique.

Ce document constitue un ensemble de normes de base, les sociétés et exploitants aériens sont donc encouragés à évaluer plus avant tous les contrôles possibles, au niveau de détail leur paraissant nécessaire dans le cadre de leurs opérations individuelles.

Ces normes peuvent faire l'objet de modifications au gré de chaque société individuelle. Il est recommandé d'évaluer chaque modification, afin de démontrer que les risques associés avec leur variation par rapport aux éléments recommandés soient tolérables et justifient la poursuite des opérations en toute sécurité.

Un graphique indiquant le processus de variation des normes de base en matière aéronautique est présenté à la figure III.3.

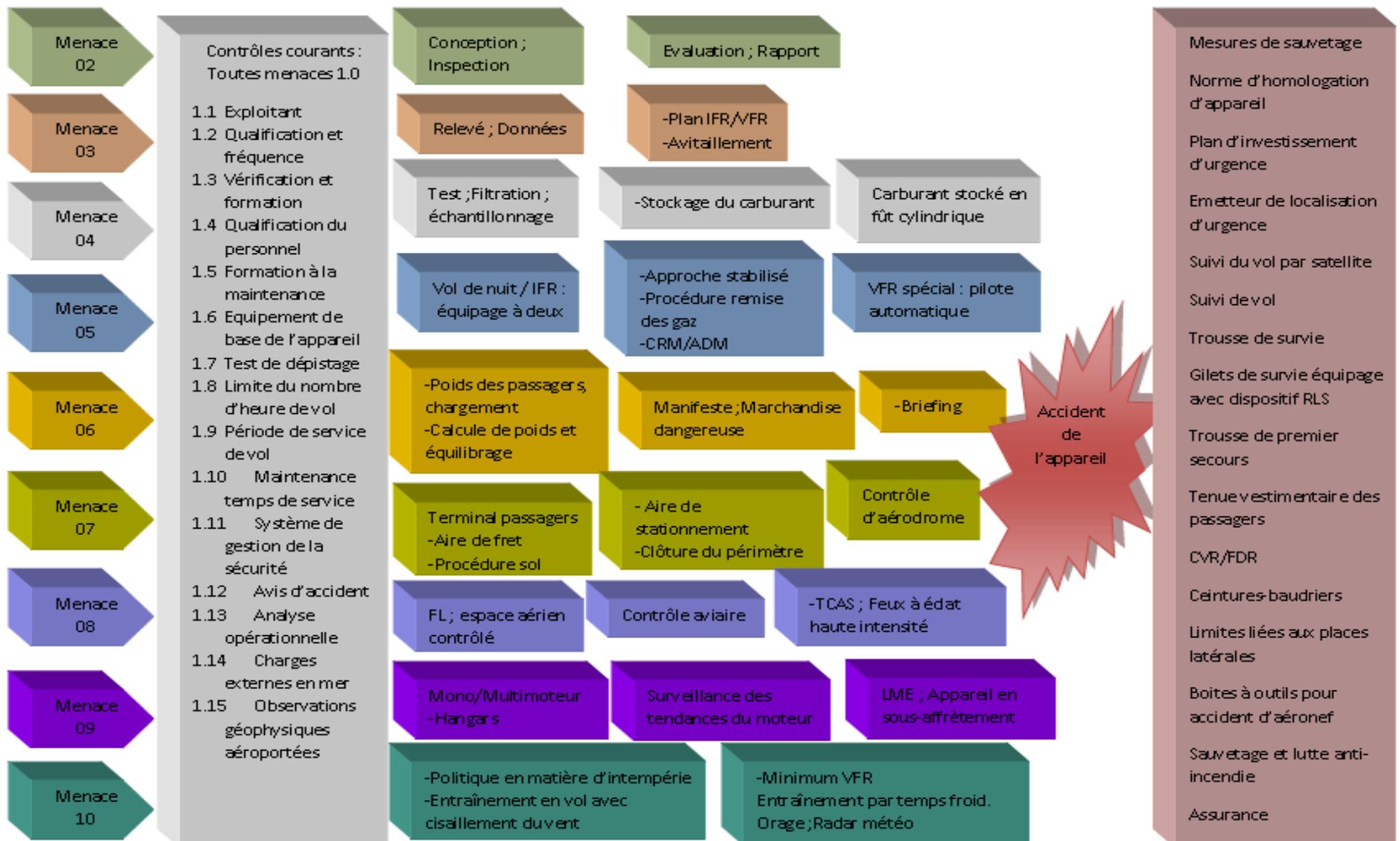


Figure 3. 2.schéma des contrôles de gestion de risque aéronautique et des mesures de rétablissement

- **Les menaces :**

Menace 2.0 : Sorties de piste accidentelle  
Menaces 3.0 : Panne de carburant  
Menace 4.0 : Contamination du carburant  
Menace 5.0 : Impact sans perte de contrôle sur terre (CFIT)  
Menace 6.0 : Chargement mal effectué  
Menace 7.0 : Collision en vol  
Menace 9.0 : Défaillance structurelle ou mécanique  
Menace 10.0 Condition météo

- **Les contrôles courants :**

Contrôle courant 1.1 : Exploitants approuvés

Seuls des exploitants détenteurs d'une licence d'exploitation appropriée et ayant été passés en revue et approuvés par un expert aéronautique compétent en la matière peuvent être engagés pour fournir des services d'appui aérien aux activités de la société.

Contrôle courant 1.2 Qualification de l'équipage et fréquence des différents types de vols pratiqués.

Les équipages doivent se conformer aux prescriptions minimum en matière d'expérience.

Contrôle courant 1.3 Vérification et formation du personnel navigant

L'ensemble des membres d'équipage devra suivre une formation annuelle portant sur les normes édictées par les autorités de l'aviation civile compétentes, à la fin de cette formation un examen sera prévu.

Contrôle courant 1.4 : Qualifications du personnel de maintenance

Le personnel de maintenance doit se conformer aux prescriptions minimum en matière d'expérience.

Contrôle courant 1.5 : Formation dans le domaine de la maintenance.

L'exploitant ou le fournisseur de services de maintenance doit mettre au point un programme de formation continue pour le personnel de maintenance, pour des périodes ne dépassant pas trois ans ; la formation devra au moins inclure les facteurs humains de la maintenance ainsi que les procédures et la documentation de la société chargée de la maintenance.

Contrôle courant 1.6 : Equipement de base pour appareils.

L'équipement de base des appareils doit respecter les prescriptions minimum.

Contrôle courant 1.7 : Politique en matière de consommation de drogue et d'alcool

L'exploitant devra mettre en place une politique en matière de consommation de drogue et d'alcool qui respecte toutes les réglementations locales, lorsque ces réglementations existent.

Lorsqu'elles n'existent pas, l'exploitant doit au minimum respecter les règles établies par la société contractante.

Contrôle courant 1.8 : Limites d'heures de vol.

Sauf dans le cas où les règlements locaux sont plus sévères, les limites d'heures de vol indiquées ci-dessous doivent s'appliquer.

**Tableau 3. 6.Limite d'heure de vol**

<b>Pilote seul</b>	<b>Deux pilotes</b>
8 heures de vol par jour	10 heures de vol par jour
40 heures de vol pour chaque période de 7 jours consécutifs	45 heures de vol pour chaque période de 7 jours consécutifs
100 heures de vol pour chaque période de 28 jours consécutifs	120 heures de vol pour chaque période de 28 jours consécutifs
1000 heures de vol pour chaque période de 365 jours consécutifs	1200 heures de vol pour chaque période de 365 jours consécutifs

Contrôle courant 1.9 : temps de service de l'équipage :

Une journée de service ne doit pas dépasser 14heures, lorsque 12 heures ont été dépassées. Elle doit être suivie d'une période de repos de 10 heures. Les équipages en rotation arrivant à la suite d'un voyage de nuit ou d'un voyage avec plus de quatre heures de décalage horaire ne devront pas être affectés à un temps de service de vol avant que la période de repos de 12h n'ait été respectée.

Contrôle courant 1.10 : Temps de service de maintenance :

L'exploitant de l'appareil ou le fournisseur des services de maintenance doit établir un programme de gestion de la fatigue destiné à minimiser les effets d'une fatigue prononcée et chronique au sein du personnel de maintenance.

Contrôle courant 1.11 : Système de gestion de la sécurité de l'exploitant aérien :

Tous les exploitants d'appareils doivent avoir mis en place un système de gestion de la sécurité (SMS) adapté à la taille et à la complexité de leurs activités.

Contrôle courant 1.12 : Notification d'accident et d'incident.

L'exploitant, dans le cadre de son système de gestion de la sécurité, doit prévenir la société de tout incident, accident ou évènement anormal lié aux services fournis à la société et ayant, même potentiellement, la faculté de perturber les vols ou de remettre en cause leur sécurité.

Contrôle courant 1.13 : Evaluation des risques opérationnels :

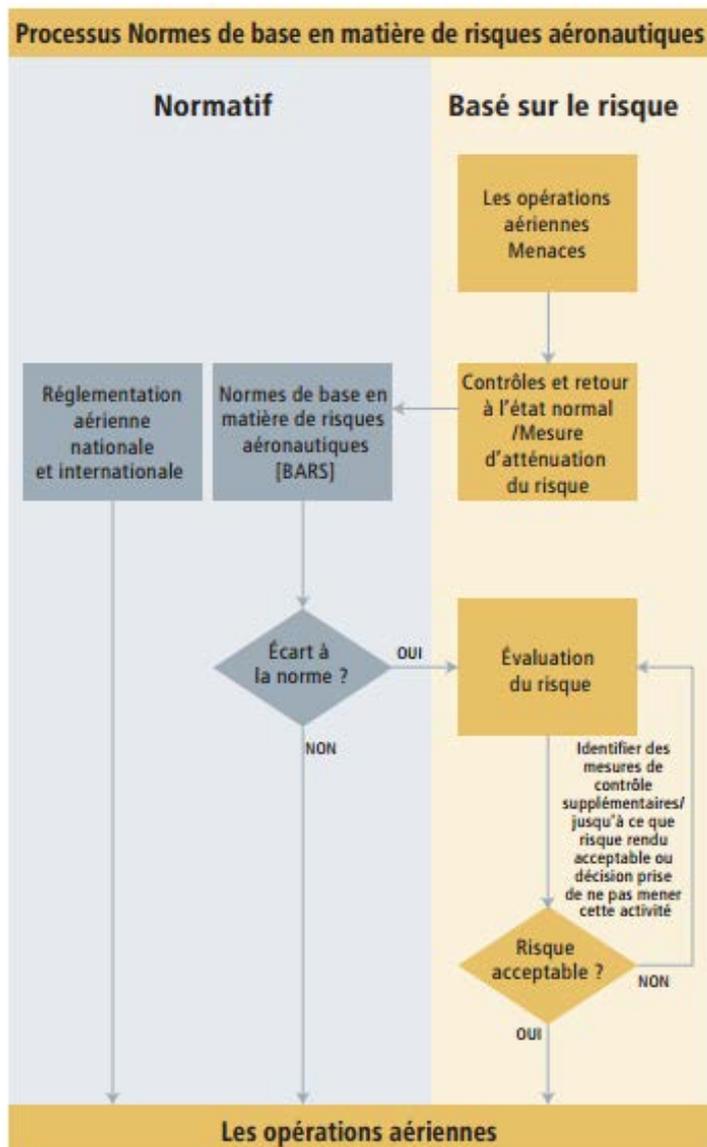
Avant de débiter les opérations pour tout type d'activité aérienne nouvelle ou existante, une évaluation documentée des risques opérationnels et de la façon de les atténuer doit être menée par l'opérateur aérien.

Contrôle courant 1.14 : Charges externes d'hélicoptères et opérations en mer

Concerne les sociétés impliquées dans des vols avec chargement externes et vols en pleine mer.

Contrôle courant 1.15 : Opérations géophysiques aéroportées :

Les sociétés engagées dans des activités d'opérations géophysiques aéroportées doivent s'assurer que les opérateurs des appareils concernés soient membres de l'international Airborne Geophysics Safety Association (IAGSA) et qu'ils se conforment à toutes les prescriptions du manuel de sécurité de l'IAGSA.



**Figure 3. 3.Processus BARS**

### III.6.b. La méthode ARMS

La mission du Groupe de travail ARMS est de produire des méthodes d'évaluation du risque opérationnel utiles et cohérentes pour les compagnies aériennes et les autres organisations de l'aviation et de clarifier les processus de gestion des risques connexes.

Les méthodes produites doivent correspondre aux besoins des utilisateurs à travers le domaine de l'aviation en termes d'intégrité, des résultats et simplicité d'utilisation; et ainsi soutenir efficacement le rôle important de la gestion des risques dans le système de gestion de la sécurité en aviation.

Le Groupe de travail vise également à renforcer la communauté des méthodologies de gestion des risques au sein des organisations de l'industrie de l'aviation, ce qui permet un partage et un apprentissage accru.

Dans ses travaux, le Groupe de travail sollicite les contributions d'experts de la sécurité aérienne ayant des connaissances sur les besoins des utilisateurs et des applications pratiques de la gestion des risques dans le contexte opérationnel.

Les principales cibles du groupe de travail ARMS sont les compagnies aériennes et autres exploitants d'aéronefs. La seconde cible est constituée d'organisation de l'aviation, qui ont un rapport avec les opérations sur aéronefs, mais qui n'opèrent pas eux-mêmes sur l'avion.

La méthodologie d'ARMS est liée avec les éléments suivants du SMS de l'OACI :

- L'évaluation des risques (et l'atténuation)
- Suivi de la mesure et de la performance de sécurité
- Gestion du changement

La méthodologie ARMS peut être considérée comme une suite de l'élaboration des principes qui sont derrière la méthode la plus générique présentée dans le SMS de l'OACI et dans le manuel la gestion de la sécurité (SMM). Les deux approches partagent les mêmes objectifs.

### **Les éléments clefs de la méthodologie ARMS :**

La méthodologie ARMS peut être résumée par les points suivants :

- Le processus d'évaluation des risques, commençant par l'identification des dangers conduisant par la suite à l'élaboration des mesures de sécurité a été définie et agit comme l'épine dorsale de la méthodologie.
- Toutes les nouvelles données d'événements de sécurité entrants doivent être examinées dans un délai acceptable afin qu'il puisse y avoir une réaction immédiate à tous les problèmes urgents. Cette tâche est la classification des risques de l'événement (ERC), et est la première étape dans le processus d'évaluation des risques ARMS.  
L'ERC fait une estimation initiale rapide sur le risque inhérent à l'événement. Le nouveau concept de «risque basé sur l'événement » est utilisé pour estimer le risque. Le résultat est à la fois une classe de risque (de couleur) indiquant ce qui doit être fait avec l'événement et une valeur numérique du risque (la valeur de l'indice de risque ERC) qui peut être utilisé dans l'analyse quantitative des risques. Une fois le risque évalué, tous les événements sont stockés dans une base de données d'événements de sécurité.
- Etant donné qu'un événement historique n'a pas de risque aujourd'hui, l'événement réel est extrapolé en ce qu'aurait pu être le résultat d'un accident de manière crédible. Ce risque est alors classé en tenant compte des barrières qui ont évité les résultats de l'accident. La question est : quel était le risque, au moment où l'événement est survenu ?
- Lorsque les données de sécurité dans la base de données sont analysées (analyse des données), l'accent est mis sur l'identification de toutes les questions de sécurité qui affectent l'opération en cours.

- Toutes les questions de sécurité identifiées sont le risque évalué par la technique (SIRA). Le cadre conceptuel de cette évaluation des risques est nouveau: le risque est calculé comme le produit de quatre facteurs, (prévention, évitement, récupération et minimisation des pertes) au lieu de l'ancienne formule de la gravité \* la probabilité.

Ce nouveau cadre comprend le contrôle du risque (barrières) dans l'évaluation des risques. La sortie de SIRA est une valeur de risque pour chaque question de sécurité.

La priorité clé de la méthodologie ARMS est de réduire la subjectivité inhérente à des méthodes d'évaluation des risques actuels. Trois étapes qui aident à atteindre cet objectif sont:

- Dans la classification des risques de l'événement (ERC), toutes les circonstances qui ont mené à produire l'événement sont connues et sont considérées telles quelles, de sorte que la subjectivité liée à la détermination de la probabilité d'occurrence de l'événement est considérablement réduite.
- L'ERC tente d'identifier la probabilité de l'événement ayant donné lieu à un résultat d'accident en évaluant les barrières qui ont évité à cet événement d'aboutir aux conséquences. L'examen de ces barrières est toujours subjectif, mais la subjectivité peut être réduite par une bonne compréhension des barrières disponibles dans les scénarios typiques.
- En procédant à l'évaluation des risques (SIRA), l'analyste devrait d'abord définir et déterminer la portée de la question de sécurité avant d'évaluer son risque. Un Problème de sécurité défini avec précision est beaucoup plus facile à évaluer quantitativement. Une définition minutieuse fera en sorte que l'évaluation des risques soit plus susceptible d'être basée sur des faits plutôt que des suppositions sans fondement.

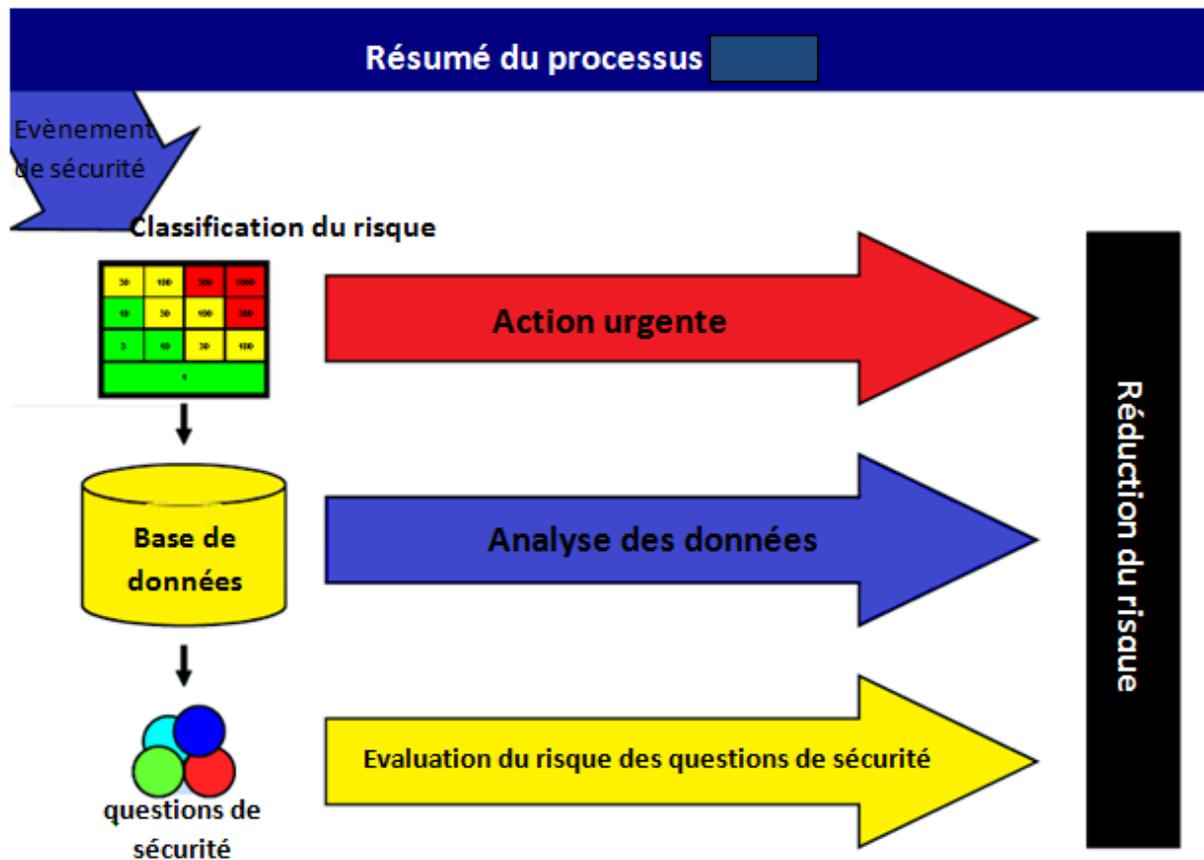


Figure 3. 4. Processus de la méthode ARMS

### III.6.c. Nœud papillon (Bowtie Model)

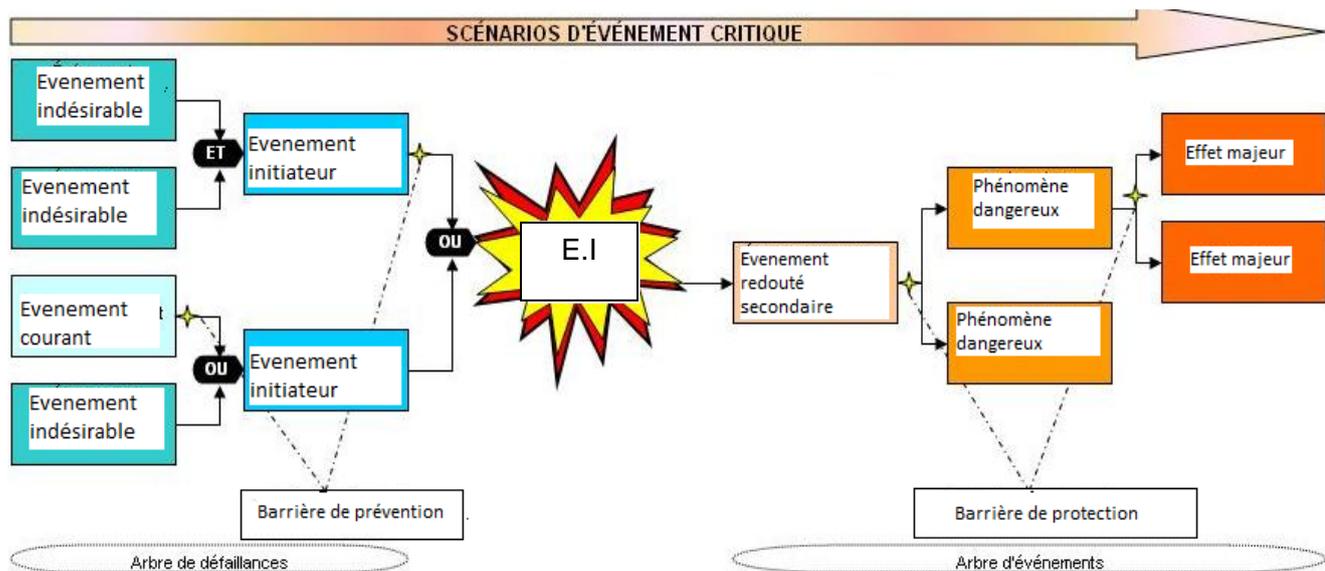
Le « Nœud Papillon » est une approche arborescente développée par SHELL. Il permet de considérer une approche probabiliste dans le management du risque.

Le nœud papillon est une connexion d'un Arbre de Défaillances et d'un Arbre d'Evènements, généralement établie lorsqu'il s'agit d'étudier des évènements hautement critiques.

Le point central du Nœud Papillon est l' « Evènement Redouté Central ». Généralement, ce dernier désigne une perte de confinement ou une perte d'intégrité physique (décomposition). La partie gauche sert à identifier les causes de cette perte de confinement, tandis que la partie droite du nœud s'attache à déterminer les conséquences de cet évènement redouté central [26]

Chaque scénario d'accident est relatif à un évènement redouté central et est représenté à travers un chemin possible allant des évènements indésirables ou courants jusqu'à l'apparition des effets majeurs.

Un Nœud Papillon est généralement précédé par une analyse de risque plus générique de type APR



**Figure 3. 5. La représentation graphique de l'analyse de risque menée**

Le schéma est la représentation graphique de l'analyse de risque menée où chaque chemin correspond à un scénario. Il a pour avantage d'être visuel et synthétique, ce qui le rend compréhensible par tous les niveaux de l'entreprise. De ce fait, le "nœud papillon" peut servir d'outil de communication. Sa lecture se fait chronologiquement, de gauche à droite, des causes, vers les effets.

Cette méthode est cependant complexe et longue à mettre œuvre, et sera privilégiée pour les événements particulièrement critiques pour lesquels le niveau de risque est élevé et requiert une maîtrise des risques importante.

L'application de la méthode du "nœud papillon" suit les étapes suivantes :

- Étape préalable : Définition de la portée et des objectifs de l'analyse, et constitution d'une équipe pluridisciplinaire ayant les connaissances et les compétences techniques requises à une telle méthode d'analyse.
- Identification des dangers, pouvant potentiellement avoir des effets majeurs sur leur environnement. Lors de cette étape, on va lister la nature, les conditions de déclenchement, les événements redoutés et les conséquences éventuelles de chaque risque.
- Réduction des dangers ayant un niveau de risque élevé en leur trouvant des substituts ou des barrières de prévention.
- Analyse et qualification des risques, selon leur criticité et leur gravité. Les risques sont généralement classés selon une grille d'évaluation des défaillances.

- Étude de réduction des risques, à partir de scénario. On va définir quelles sont les barrières préventives ou de protection à mettre en place, notamment sur les risques qualifiés "non tolérable".
- Analyse d'acceptabilité du risque, prenant en compte les éventuelles barrières à déployer. Tant que le niveau du risque n'est pas considéré "acceptable", il faut renouveler l'étude de réduction du risque concerné.

Cette approche permet de :

- représenter les relations entre les dangers leurs causes et leurs effets
- évaluer la contribution de chaque cause et la gravité de chaque risque
- positionner des barrières de prévention et de protection
- évaluer les facteurs aggravants diminuant l'efficacité des barrières
- évaluer la robustesse et la contribution des barrières à l'atténuation des risques
- évaluer l'impact de ces barrières sur la cotation générale du risque.

### **III.7. Risque de sécurité :**

Le risque de sécurité est l'évaluation des conséquences d'un danger non volontaire, exprimée en termes de probabilité et sévérité anticipées, prenant comme référence la situation la plus défavorable envisageable. [40]

### **III.8. Le système de gestion de sécurité (SGS/SMS) :**

#### **III.8.1. Introduction :**

Dans le but d'une amélioration constante de la sécurité, il a été décidé au niveau international, d'introduire un nouveau concept nommé Système de Gestion de la Sécurité/ Safety Management System (SGS/SMS) dans le cadre du transport aérien commercial. L'annexe 6 de la convention de l'OACI précise que les états doivent demander au plus tard aux organismes concernés la mise en œuvre d'un SGS.

Le cœur du SGS est le programme de gestion de la sécurité, qui est axé sur l'identification active des dangers, l'évaluation des risques et l'élaboration de mesures de contrôle des risques visant à gérer les facteurs de risques. Ces derniers devraient être au niveau le plus bas qu'il soit raisonnablement possible d'atteindre.[15]

#### **III.8.2. Définition du système de gestion de la sécurité (SGS / SMS):**

Le SGS est une approche structurée de gestion de la sécurité, qui englobe les structures, les responsabilités, les politiques et les procédures organisationnelles nécessaires en vue d'assurer une exploitation sûre et la navigabilité des aéronefs.

L'objectif de SGS est de mettre en place une approche intégrée de la sécurité en assurant la cohérence de tous ces éléments afin de fournir au dirigeant responsable les informations de

Sécurité nécessaires à la prise de décision au sein de l'entreprise ou de l'organisation. De plus, le SGS dépasse la simple conformité réglementaire en prenant en compte les effets de l'adaptation de l'entreprise ou de l'organisation et des acteurs à la variabilité des situations opérationnelles rencontrées pour remplir leurs fonctions.

Le SGS intègre non seulement une gestion réactive (analyse des événements) et proactive (processus de traitement du retour d'expérience) de la sécurité mais aussi une approche « prédictive » qui recherche dans l'activité opérationnelle normale, les bonnes pratiques professionnelles et les indicateurs des évolutions non souhaitées de ces pratiques.

Ainsi le SGS repose sur quatre piliers, tel qu'il est défini dans le cadre SGS de l'organisation de l'aviation civile internationale (OACI). Ce cadre est destiné à constituer un guide rationnel pour l'élaboration et la mise en œuvre du SGS d'un fournisseur de services. Les quatre piliers sont définis comme suit :

- **Politique et objectifs de sécurité** : cette exigence implique une volonté exprimée du dirigeant responsable, des moyens, une structure au sein de l'entreprise ou de l'organisme et l'assurance que les données récoltées seront uniquement utilisées à des fins de sécurité.
- **Assurance du maintien de la Sécurité** : consiste à mesurer de manière continue l'efficacité du SGS, au travers d'indicateurs pertinents qui rendent compte du niveau de sécurité et du niveau de maîtrise du risque, une mise à jour des événements surveillés est menée dans ce cadre.
- **Promotion de la sécurité** : il comprend la diffusion des leçons tirées des analyses du SGS, la formation et l'information de l'ensemble des personnels ainsi que l'amélioration globale de la sécurité du transport aérien, notamment au travers du partage des bonnes pratiques.
- **Gestion du Risque** : vise à empêcher les événements ultimes (accidents, incidents graves). Pour cela on identifie les dangers qui mènent à des événements indésirables que l'on veut éviter ou réduire car contributifs aux événements ultimes, l'entreprise recueille les informations sur l'apparition de ces événements indésirables. Il définit les actions qui lui permettent de les contrôler, c'est-à-dire de maintenir le risque à un niveau acceptable, le plus faible que l'on puisse raisonnablement atteindre. [15]

### III.8.3. Les huit modules de gestion de la sécurité:

Le processus de gestion de la sécurité repose sur huit modules de base :

- Engagement de la haute direction envers la gestion de la sécurité.
- Comptes rendus de sécurité efficaces.

- Surveillance continue.
- Enquêtes sur les événements affectant la sécurité.
- Partage des enseignements et des bonnes pratiques en matière de sécurité.
- Intégration d'une formation à la sécurité pour le personnel opérationnel.
- Intégration efficace des procédures d'exploitation normalisées.
- Amélioration continue du niveau de sécurité général. [15]

#### **III.8.4. Le SGS et les prestataires des services:**

Les états doivent exiger, dans le cadre de leur programme de sécurité qu'un (prestataire de services aéronautique) mette en œuvre un système de gestion de la sécurité (SGS) jugé acceptable par l'état le prestataire doit mettre en œuvre un SGS reconnu par leur état et qui, au minimum :

- Assure la mise en œuvre des mesures correctrices nécessaires au maintien de la performance de sécurité.
- Assure la surveillance continue et l'évaluation régulière de la performance de sécurité.
- Identifier les dangers en matière de sécurité.
- Vise à l'amélioration continue de la performance globale de la sécurité de SGS.
- Le respect des exigences de l'OACI, et de SGS/ SMS comme ils sont définis dans l'IATA « Operational Safety Audit (IOSA) ». [15]

#### **III.8.5. L'analyse d'écarts:**

L'analyse d'écarts signifie que lors de la mise en œuvre d'un SGS exige qu'un prestataire de services doit faire une analyse de son système pour déterminer quelles composantes et quels éléments d'un SGS sont actuellement en place et lesquels il faut ajouter ou modifier pour répondre aux besoins réglementaire de la mise en œuvre.

Cette analyse, fait intervenir une comparaison des besoins du SGS avec les ressources existantes du prestataire de services. L'analyse d'écarts fournit, sous forme de liste de vérification, des informations qui aideront à évaluer les composantes et les éléments qui constituent le cadre SGS suivant la réglementation de l'OACI et à identifier ceux qu'il faudra développer.

Une fois que l'analyse d'écarts sera réalisée et documentée, elle constituera une base du plan de mise en œuvre du SGS. [15]

#### **III.9. Risque de sûreté:**

C'est la Probabilité et la gravité prévue des conséquences ou résultats d'une menace, exprimée en termes de probabilité et gravité anticipées, prenant comme référence la situation la plus défavorable envisageable. [9]

Généralement, les niveaux de gravité et de probabilité d'occurrence sont croisés dans une matrice de criticité afin de positionner les zones de risque

### **III.10.la menace terroriste:**

Elle est considérée comme le risque le plus important et le plus dangereux auquel peut faire face les bureaux de sûreté aérienne au sein des compagnies aériennes. Pour y faire face, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) avait lancé, dès les années 1970, plusieurs plans pour améliorer la sûreté aérienne, notamment à travers la Convention de La Haye (1970) et la Convention de Montréal (1971). Après le choc des attentats du 11 septembre 2001, l'OACI a repris en profondeur les normes de sûreté qu'elle propose afin de contrecarrer l'évolution des pratiques terroristes. [11]

#### **a) Les cibles terroristes :**

En général, il est estimé que les terroristes, en choisissant la cible d'un attentat, visent probablement les objectifs suivants :

- Faire un grand nombre de victimes.
- Perturber les activités économiques.
- Faire une déclaration symbolique.
- Créer de l'angoisse au sein du public.

#### **b) Auteur possible d'actes de terrorisme :**

Les terroristes peuvent avoir des antécédents culturels et sociaux différents, vivre dans des circonstances sociales différentes et agir avec des motivations extrêmes et des intentions différentes qui les poussent à commettre ou à planifier des actes de terrorisme. Les types de terroristes peuvent être :

- Des membres de groupes terroristes internationaux établis et organisés.
- Des membres de groupes régionaux affiliés et alliés à de tels groupes.
- Des acteurs solitaires n'ayant pas ou peu de liens avec de tels groupes.

L'identification des auteurs de ces actes facilitera énormément l'identification de ces individus et permettra d'agir à temps pour les arrêter avant qu'un incident grave arrive.

### **III.11.la menace criminelle :**

L'activité criminelle dans les domaines de l'aviation et des transports, lorsqu'elle est reconnue, peut indiquer des vulnérabilités dans les pratiques de sûreté et révéler des faiblesses dans les systèmes de sûreté de l'aviation. Là où des faiblesses sont exploitées à des fins criminelles, elles peuvent l'être également à des fins terroristes. L'activité criminelle peut être source de fonds et/ou de financements pour des groupes et des activités terroristes. Les activités criminelles ci-après sont considérées comme les activités criminelles les plus dangereuses :

- Introduction clandestine d'êtres humains, de drogues, d'espèces monétaires et/ou contrebande.
- Trafic de drogue.
- Enlèvements.
- Usage de faux documents ou d'une fausse identité. [6]

### **III.12. Gestion de la sûreté:**

Le Risque Zéro n'existe pas, mais suite à la gestion convenable des risques, les dangers peuvent être réduits à un niveau qui est aussi bas que raisonnablement possible dont une identification, analyse, évaluation et élimination ou atténuation des risques encourus dans l'exploitation des aéronefs sont effectuées en vue d'obtenir le meilleur niveau de sécurité possible.

Par conséquent, le but du Bureau Sûreté Aérienne est d'identifier de façon proactive ces dangers avant la survenance d'un événement, ce qui fait l'objet du Système de Gestion de la Sûreté « SeMS ».

La gestion de la sûreté est fondée sur :

- A.** Les difficultés et préoccupations concernant la sûreté, notamment celles qui sont associées aux facteurs humains et aux tiers ainsi qu'aux modifications importantes apportées aux modes opératoires, aux matériels, à la structure organisationnelle, à la technologie, aux fournisseurs ou aux sous-traitants ;
- B.** La manière d'évaluer et de classer la menace, les risques et leurs répercussions.
- C.** Les menaces réelles et la probabilité qu'elles se matérialisent, sur la vulnérabilité et sur la possibilité qu'elles visent le personnel, les biens meubles et immeubles, l'environnement et l'organisation elle-même.

### **III.13. Système de gestion de sûreté (SeMS):**

#### **1. Définition du SeMS :**

- Les systèmes de gestion de la sûreté (SeMS) fournissent aux entités une approche structurée de la gestion de la sûreté qui fait partie intégrante de leurs activités globales. Les SeMS servent d'outil pour intégrer systématiquement la gestion du risque de sûreté au fonctionnement quotidien d'une entité, en étroite concordance avec d'autres systèmes de gestion des risques. [6]
- Les SeMS sont conçus pour être intégrés ou reliés à d'autres systèmes de gestion structurés tels qu'un système de gestion de la sécurité (SMS) ou un système de gestion de la qualité, tout en incorporant des éléments pertinents d'un quelconque système de gestion informel. D'autres systèmes de gestion servent de fondement aux SeMS ; réduisant ainsi au minimum les doubles emplois et les dépenses et contribuant à la capacité opérationnelle et à la crédibilité d'une entité.

#### **2. Un système de surveillance :**

- Les SeMS consistent en une approche systématique et organisée de la gestion de la sûreté. Si une « culture de la sûreté » encourage une performance optimale de la sûreté au sein des entités, les SeMS sont des systèmes d'assurance qui fournissent à ces entités la structure, les responsabilités, les politiques et les procédures organisationnelles

nécessaires pour veiller à une supervision efficace de leurs opérations de sûreté.

- Les SeMS visent en général à garantir que les principaux risques soient effectivement définis, réduits et soumis à un examen régulier. Les SeMS sont par conséquent considérés comme un outil efficace permettant d'évaluer la performance des mesures de sûreté de façon continue et proactive.[6]

### **3. Les buts d'un système de gestion de sûreté (SeMS) :**

- améliorer la conformité. Il est important de développer des outils qui faciliteront l'harmonisation et la normalisation des processus destinés à répondre aux exigences de sûreté.
- Constitue une approche proactive de la gestion de la sûreté, en raison de sa compatibilité à un procédé d'évaluation de la menace. La mise en œuvre du SeMS fait en sorte que les processus de sûreté du transporteur aérien seront de plus en plus déterminés à partir des données fournies par les mécanismes d'évaluation de la menace.
- Le SeMS permet de s'assurer que les exigences réglementaires issues du Programme de sûreté des transporteurs aériens (PSE) sont non seulement remplies, mais surpassées, puisque le SeMS vise à mettre en place les meilleures pratiques de l'industrie.
- Il vise à donner des orientations sur la façon de mettre en place les processus de sûreté pour se conformer aux exigences de l'PSE, et ultimement les surpasser.
- Le SeMS facilite l'audit des mesures de sûreté. Puisque toutes les procédures de sûreté doivent être détaillées par écrit, et leur application expliquée dans le cadre du SeMS, on élimine les éventuelles ambiguïtés quant à la manière de satisfaire aux exigences.
- Le SeMS peut aussi profiter de façon extraordinaire aux transporteurs aériens et aux partenaires concernés. La mise en œuvre du SeMS fera rapidement ressortir les faiblesses du transporteur, mais en même temps, elle fournira les outils pour combler ces lacunes.
- Le SeMS devient le dépôt central de tous les documents et outils reliés à la sûreté. Bien qu'à l'évidence, on ne puisse concentrer en un seul document tous les processus de sûreté d'un transporteur aérien, le SeMS permet de rassembler tout le matériel relié à la sûreté.
- Le SeMS rehausse les attentes vis-à-vis des mesures de sûreté au sein d'une compagnie aérienne. Il aide à enchâsser la sécurité dans l'ensemble des valeurs corporatives, ce qui favorise la sécurité au sein du transporteur et, en dernière analyse, dans le système de transport aérien tout entier.

- Le SeMS propose une approche plus structurée pour la poursuite des objectifs de sûreté d'un transporteur aérien. La mise en œuvre de mesures de sûreté devient ainsi plus formelle et plus orientée vers les objectifs et les résultats.
- Les transporteurs aériens sont incités à adopter les principes du SeMS et à les incorporer à leurs PSE, puisque cela contribuera à leur santé économique. Le SeMS aidera les transporteurs à mettre en place des mesures de sûreté plus efficaces et plus rentables.
- La mise en œuvre du SeMS démontre également la volonté de l'industrie du transport aérien d'agir de façon proactive en vue d'harmoniser à l'échelle mondiale les mesures et les procédures de sécurité.

### **III.14.Conclusion:**

Dans ce chapitre on a pu voir un aperçu général sur la gestion du risque dans les deux grands volets de sûreté et sécurité à travers le système de gestion de sûreté (SeMS) et le système de gestion de sécurité (SMS).

Dans le prochain chapitre on va avoir un aperçu détaillé sur le programme qui va permettre une gestion de sûreté et de la sécurité, au sein de TASSILI AIRLINES.

# **CHAPITRE IV : Programme de Gestion Des Risques**

## IV.1. Introduction :

L'automatisation est devenue indispensable dans les différents domaines de travail pour assurer l'efficacité des résultats. Dans le domaine aéronautique les systèmes de surveillance sont devenus une obligation pour la bonne évaluation et la gestion du risque. Dans ce chapitre, nous allons présenter un logiciel qui permet la saisie et l'analyse des anomalies.

Ce logiciel fournit un cadre qui guide les décisions prises à tous ses niveaux.

## IV.2. le principe du programme de gestion du risque :

Le système automatisé est conçu de façon à être exploité avec Excel pour permettre une meilleure utilisation des bases de données de Tassili Airlines. Ce dernier, simple à utiliser, il permet de stocker, d'analyser et de détecter la récurrence des anomalies liées au risque de sûreté, sécurité et technique qui peuvent toucher l'ensemble de la compagnie.

Son principe de fonctionnement se confère à plusieurs étapes qui commencent par l'enregistrement des événements ayant un impact sur l'une des structures de veille de Tassili Airlines et se conclue par un traitement du risque et une action corrective.

### A) Fonction Principale

1) la première étape entre dans la phase de l'enregistrement des informations liées aux menaces comme suit :

- **Le code de l'évènement** : c'est un code distinct et unique à chaque situation.
- **La date** : elle correspond à la date où l'anomalie a été déclarée par le pilote les techniciens ou toute autre personne, ayant écrit un rapport de sûreté.
- **Type d'aéronef** : le type d'aéronef qui a subi l'anomalie.
- **Immatriculation** : dans le cas où l'évènement s'est produit au niveau d'un aéronef, ce dernier doit être signalé avec son immatriculation.
- **Escale** : comprend le lieu où l'évènement s'est produit.
- **Description de l'anomalie** : laissé au soin du rédacteur du rapport cette case devra comprendre tous les détails nécessaires à la description de l'anomalie.
- **Statut de l'évènement** : permettra de dire si l'évènement est fini ou pas encore.
- **Le type de rapport** : pour préciser le type de rapport qui a été pris en considération.
- **Numéro de vol** : si l'évènement s'est produit durant un vol connaître le vol exact.
- **Le commandant de bord** : afin de vérifier si cette anomalie se répète avec le même commandant de bord ou pas.

En cliquant sur le bouton « enregistré » un message s'affiche pour confirmer la fin de cette étape et nous redirige vers le **tableau de bord**.

- 2) La deuxième étape consiste à analyser les données enregistrées. Le tableau de bord contient l'ensemble des informations nécessaires à l'analyse et un bouton « évaluer l'anomalie » situé au-dessus du tableau. Chaque anomalie est caractérisée par un numéro de référence.
- 3) l'interface « Evaluation du risque » ; C'est la troisième étape de la chaîne son objectif principal est de permettre de calculer l'index de sévérité. En premier lieu, il affiche les informations relatives à l'évènement qu'on désire évaluer. Un index de gravité et de sévérité lui sera ensuite administré selon les deux tableaux de gravité et de probabilité mentionnés dans les chapitres précédents.
- 4) La dernière interface appelée « action corrective » permet à l'utilisateur de définir un traitement et une correction si cela est nécessaire. Un tableau ajouté facilite la prise de décision concernant l'action corrective.
- 5) Le tableau de bord final constituera un affichage qui permet à l'utilisateur de consulter les évènements ainsi que les actions correctives qui leur ont été administré.

## **B) Fonction secondaire:**

En plus de la fonction principale d'évaluation des risques de la compagnie le logiciel permet d'afficher la fréquence des répétitions des anomalies sur une période de temps spécifié selon :

### **a) Le nombre de répétitions par évènement :**

Cette dernière va afficher le nombre de répétitions d'une anomalie bien déterminée au long des différents aéroports ou cette anomalie (ou évènement) s'est produit. A travers cette analyse on pourra déterminer s'il ya des aérodromes plus laxistes que d'autres et permettre d'établir des actions correctives vis-à-vis de l'aérodrome en question.

En utilisant cette méthode on pourra déterminer les aérodromes qui ont souvent des écarts tolérables, sévères ou non tolérables. Par ce biais, la compagnie établira une méthode corrective pour les plus critiqués et une méthode de récompense pour les aérodromes les plus disciplinés et les plus conformes à l'éthique et à la politique de la compagnie

### **b) Nombre d'anomalie par type d'avion :**

Cette catégorie-là a été élaborée afin de distinguer entre les aéronefs les plus susceptibles aux problèmes. Ce qui nous conduira à creuser plus vers les agents de maintenance responsables sur ses aéronefs, les commandants de bord ou les endroits où sont stationnés toutes ces informations au préalable stockées dans notre base de données nous aideront à déterminer le problème avec cette catégorie ou famille d'aéronefs, que ce soit un problème qui relève de la sécurité ou de la sûreté.

Ce qui facilitera la prise de décision par les experts. Le plus important c'est que le logiciel permet de signaler la répétition de l'anomalie x avant que cette dernière ne se transforme en accident ou incident

### **c) Nombre d'anomalie par immatriculation d'aéronefs**

Cette dernière analyse nous permettra d'approfondir nos recherches en termes d'anomalie. Si ces anomalies se produisent dans le B737-800 on va chercher dans lequel exactement, elle s'est produite De cette manière on pourra déterminer si c'est l'aéronef qui est la source du problème ou alors ce sont les exploitants de ce dernier.

## **IV.3.L'automatisation du traitement des informations :**

### **IV.3.1. définition d'un système automatisé :**

Un automatisme est un sous-ensemble d'une machine, destinée à remplacer l'action de l'être humain dans des tâches, en général simples et répétitives, réclamant précision et rigueur. On est passé d'un système dit manuel à un système mécanisé, puis au système automatisé. [16]

### **IV.3.2. les buts de l'automatisation sont :**

- Éliminer les tâches répétitives.
- Simplifier le travail de l'humain.
- Augmenter le niveau de sécurité.
- Accroître la productivité.
- Améliorer la qualité. [16]

Un système automatisé de gestion de risque a pour but essentiellement d'accroître la sécurité et de permettre une meilleure gestion, en réduisant le temps et le risque liés au facteur humain.

### **IV.3.3. la fiabilité dans un système automatisé:**

Elle dépend principalement de deux concepts :

- La disponibilité.
- La maintenabilité du système.

La fiabilité d'un système automatisé dépend des conséquences engendrées en cas de dysfonctionnement et du temps et méthodes nécessaires pour remettre tout en place ; un système de secours est souvent nécessaire dans le domaine de l'aéronautique on l'appelle le système dégradé.

La complexité des systèmes automatisés rend plus difficile leur maintenance en cas de problème. Elle force l'entreprise à élaborer des scénarios d'escalade pour réagir en cas de panne et maintenir ses capacités opérationnelles.

Exemples :

Dans un système de pilotage d'un avion de ligne le niveau de sécurité est maximal (trois dispositifs de commande en redondance sont toujours actifs).

#### **IV.4. l'organigramme:**

**Figure 4. 1.Organigramme du système de gestion de risque**

## **IV.5.L'APPLICATION :**

### **IV.5.1. Présentation de Visual Studio:**

**Microsoft Visual Studio** est une suite de logiciels de développement pour Windows et MacOS conçue par Microsoft. La dernière version s'appelle **Visual Studio 2017**.

Visual Studio est un ensemble complet d'outils de développement permettant de générer des applications web ASP.NET, des services web XML, des applications bureautiques et des applications mobiles. Visual Basic, Visual C++, Visual C# utilisent tous le même environnement de développement intégré (IDE), qui leur permet de partager des outils et facilite la création de solutions faisant appel à plusieurs langages. Par ailleurs, ces langages permettent de mieux tirer parti des fonctionnalités du Framework .NET, qui fournit un accès à des technologies clés simplifiant le développement d'applications web ASP et de services web XML grâce à Visual Web Développeur.

### **IV.5.2. Présentation de vba pour excel:**

Visual Basic for Applications (VBA) est une implémentation de Microsoft Visual Basic qui est intégrée dans toutes les applications de Microsoft Office, créée en 1993 par Microsoft il en est maintenant à sa 7ème version ; Il remplace et étend les capacités des langages macro spécifiques aux plus anciennes applications comme le langage Word BASIC intégré à une ancienne version du logiciel Word, et peut être utilisé pour contrôler la quasi-totalité de l'IHM des applications hôtes. Ce qui inclut la possibilité de manipuler les fonctionnalités de l'interface utilisateur comme les menus, et de personnaliser les boîtes de dialogue et les formulaires utilisateurs.

VBA est très lié à Visual Basic (les syntaxes et concepts des deux langages se ressemblent), Il peut être utilisé pour contrôler une application à partir d'une autre (par exemple, créer automatiquement un document Word à partir de données Excel). Le code ainsi exécuté est stocké dans des instances de documents, On l'appelle également macro.

### **IV.5.3.fonctionnement du logiciel :**

En cliquant sur l'icône du raccourci du programme de gestion de risque, on aura une première fenêtre qui permet de saisir le nom de l'utilisateur et le mot de passe comme dans la figure ci présente.

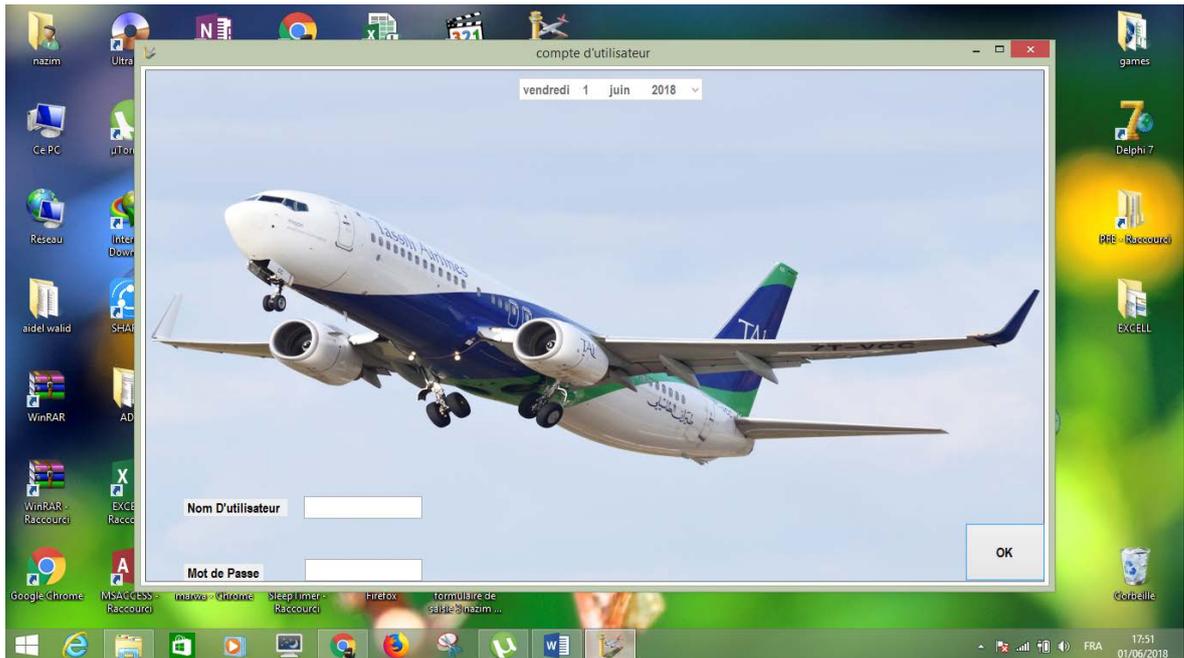


Figure 4. 2.présentation d'accueil du programme(1)

En introduisant le mot de passe et le nom d'utilisateur on aura une deuxième fenêtre qui nous permettra de choisir le classeur voulue entre (Sûreté, Sécurité et HSE) dans ces 3 derniers on aura la même mise en forme « tableau de bord, enregistrement .....) comme dans la figure ci-dessous.

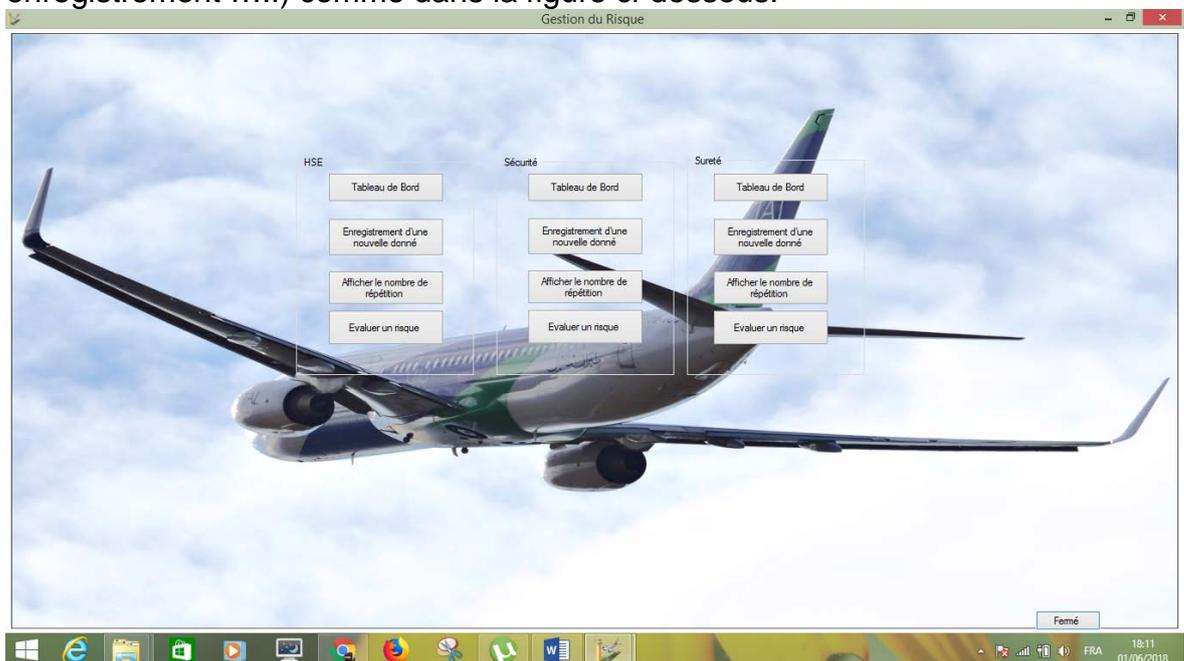


Figure 4. 3.présentation d'accueil du programme (2)

Reference	date	Aeronef	type d'anomalie	description	cdb	nbr de repet dans la semaine	nbr de repet dans le mois	nbr de repet dans les 6 dernier mc	nbr de reptition dans l'anné
1	18/06/2013	q400	CATERING	erreur d'enregistrement	tazerout	0	0	0	0
2	19/03/2014	b737-800	MANIFESTE NON CC	prob de decompte	mourad	0	0	0	0
3	16/08/2014	q400	MANIFESTE NON CC	erreur de pax	karim	0	0	0	0
4	16/08/2014	b737-800	MANIFESTE NON CC	prob de pax	kouran	0	0	0	0
5	19/06/2015	B737-800	PASSAGERS INAD	document de voyage expiré	tazrout	0	0	0	0
6	13/08/2015	q400	MANIFESTE NON CC	prob de comptage	hani	0	0	0	0
7	16/08/2015	b737-800	MANIFESTE NON CC	erreur de decompte	boumil	0	0	0	0
8	16/08/2015	b737-800	BADGE D'ACCES	non utilisation du badge d'accès	mouhamed	0	0	0	0
9	13/08/2016	b737-800	MANIFESTE NON CC	erreur de decompte	chrif	0	0	0	0
10	13/08/2016	b737-800	DECOMPTE PAX	erreur dans le compte des pax	soror	0	0	0	0
11	08/02/2017	q400	MANIFESTE NON CC	prob de compte	mourad	0	0	0	0
12	19/08/2017	Q-400	BAGAGE	probleme de bagage	bouazza	0	0	0	1
13	15/04/2018	Q-200	PASSAGERS INAD	document de voyage non valide	abd allah	0	0	1	1
14	16/04/2018	b737-800	CATERING	nouriture perimé	marir	0	0	1	1
15	24/05/2018	q400	BADGE D'ACCES	ABSCENCE DU BADGE D'ACCES	ABDALLAH	0	1	1	1
16	25/05/2018	b737-800	BADGE D'ACCES	delais dépassé	tazerout	1	1	1	1

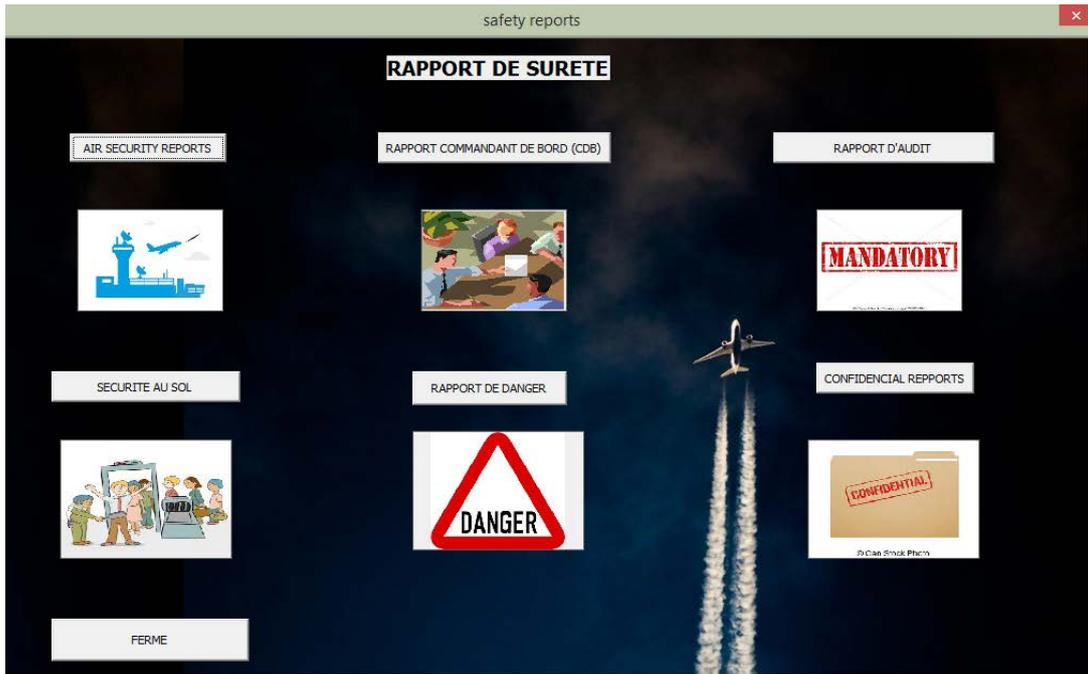
Figure 4. 4. Tableau de bord de Sûreté

- Le tableau de bord comprend toutes les anomalies liées à la sûreté; structure choisie pour l'étude du cas.

#### IV.5.4.Etape d'enregistrement des évènements

A la suite de cette page on pourra choisir selon nos besoins, soit d'enregistrer une nouvelle menace de risque soit afficher le nombre de répétitions des anomalies qui sont au préalable enregistrées.

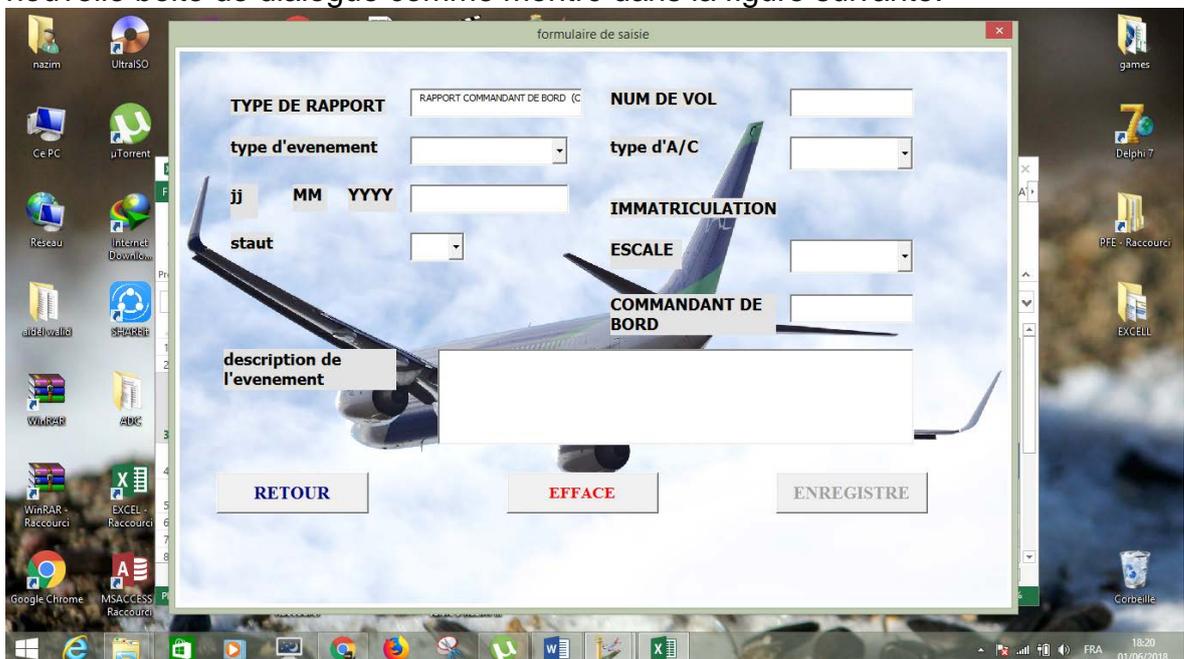
En cliquant sur le bouton « enregistrement d'une nouvelle donnée » on aura la fenêtre si dessous.



**Figure 4. 5.Boite de sélection du rapport à entré**

- Cette figure affiche les différents types de rapports qu'on peut utiliser pour la saisie d'une nouvelle donnée

Cette boîte de dialogue nous permet de sélectionner le type de rapport qu'on aimerait entrer, en choisissant n'importe quel rapport ci-dessus on obtiendra une nouvelle boîte de dialogue comme montré dans la figure suivante.

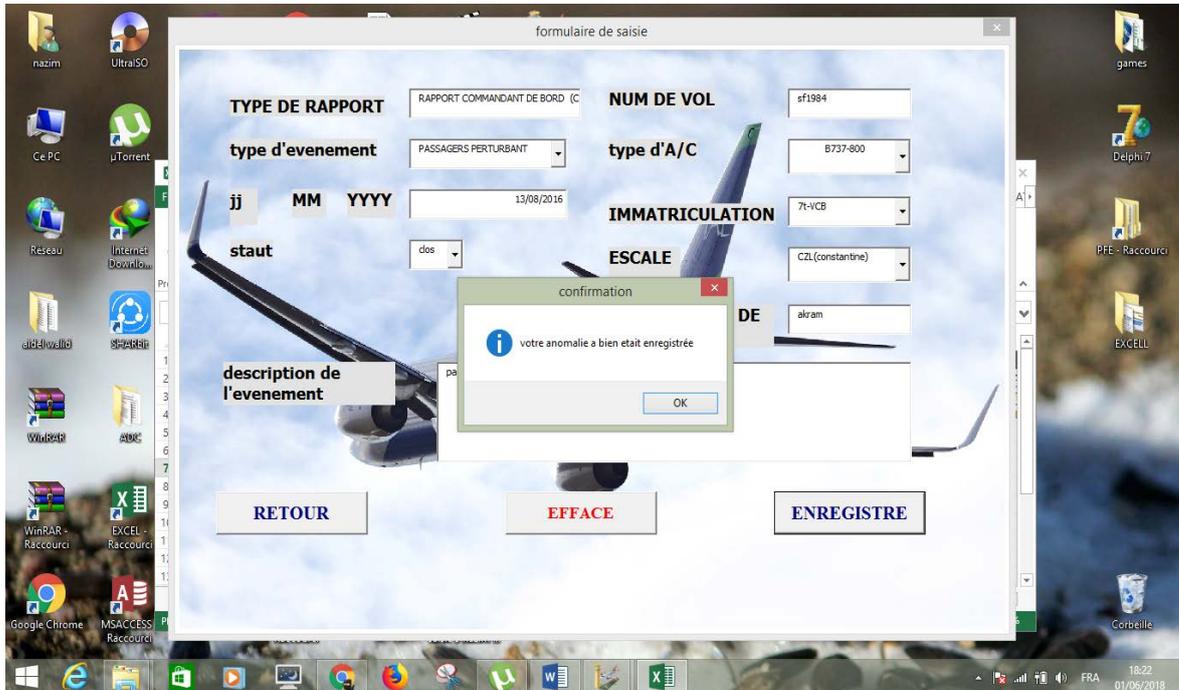


**Figure 4. 6.formulaire de saisie**

- Ce formulaire nous permettra de saisir les différentes informations à entrer dans notre base donnée, on doit impérativement entrer toutes les informations mentionnées dans l'image.

- On constate également qu'on a 3 boutons en bas de la fenêtre
  - Le bouton retour permet de revenir sur la fenêtre de sélection du rapport.
  - Le bouton effacé permet de vider tous les champs en cas d'erreur.
  - Le bouton enregistré sera disponible seulement si on remplit tous les champs.

La case « immatriculation » sera affichée dès la sélection d'un type d'aéronef.



**Figure 4. 7. Confirmation de l'enregistrement de l'anomalie**

- Après avoir rempli toutes les cases et cliqué sur le bouton « enregistré » nous aurons une boîte de dialogue qui nous indiquera que notre anomalie a bien été enregistrée et nous serons directement orientés vers la base de donnée où l'anomalie a été enregistrée.

#### **IV.5.5. Etape d'analyse de l'anomalie :**

En cliquant sur OK de la boîte de dialogue précédente on aura la fenêtre de l'évaluation de l'anomalie. Cette dernière comporte plusieurs informations qui s'afficheront juste en cliquant sur le bouton OK.

Les informations telles que la description de l'évènement et le nombre de répétition de l'évènement permettront de définir un indice de probabilité et de gravité. Ces deux-là vont nous aider à définir un index de risque qui est la clef, pour affecter une action corrective à l'anomalie.

On clique sur le bouton « calculer son index de sévérité », ensuite le bouton suivant sera disponible.

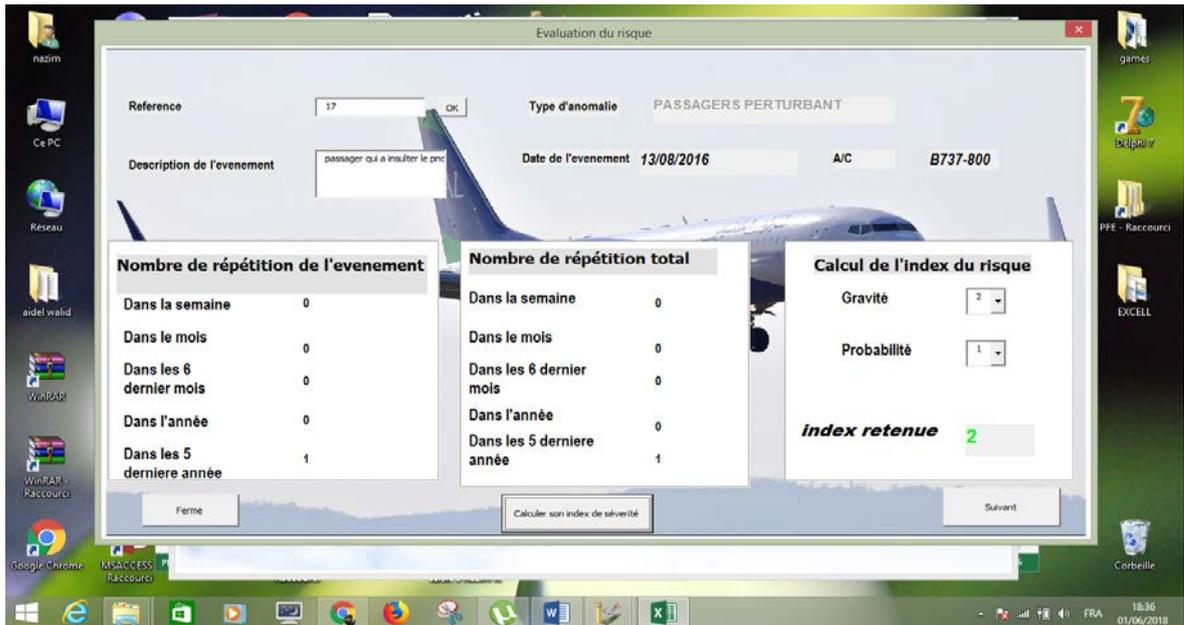


Figure 4. 8. Evaluation de l'anomalie

En cliquant sur «suivant», nous allons atterrir sur la dernière étape de la chaîne d'évaluation automatisée du risque qui permet l'affectation d'un traitement et une action corrective selon l'index retenu.

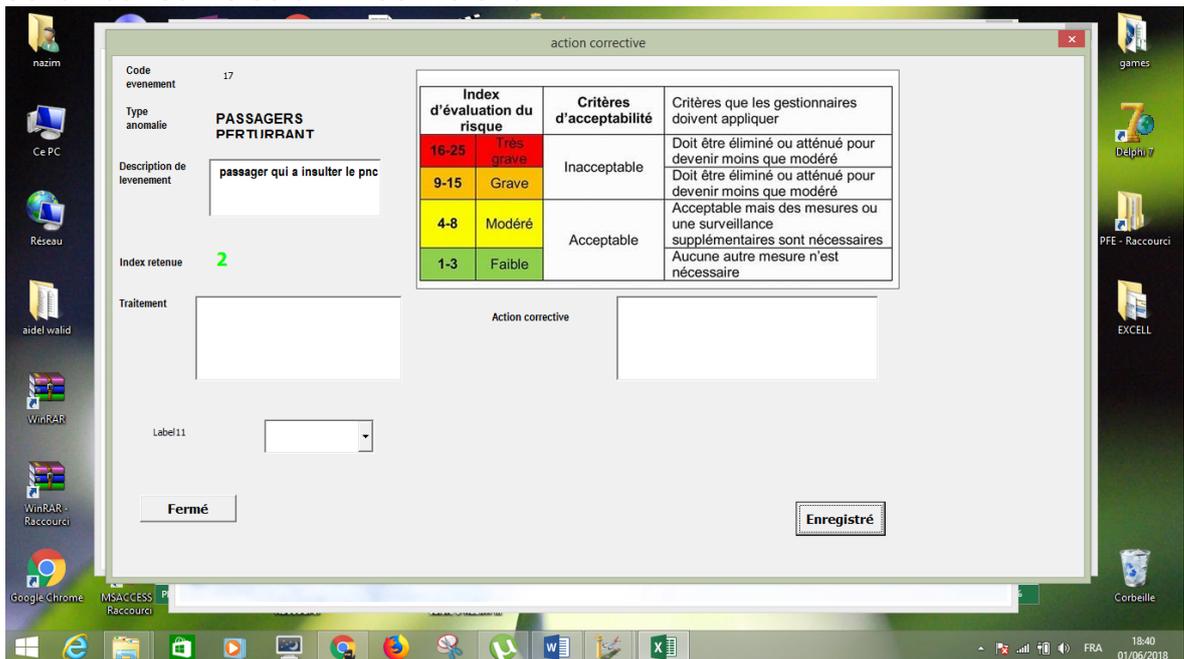


Figure 4. 9. Action corrective

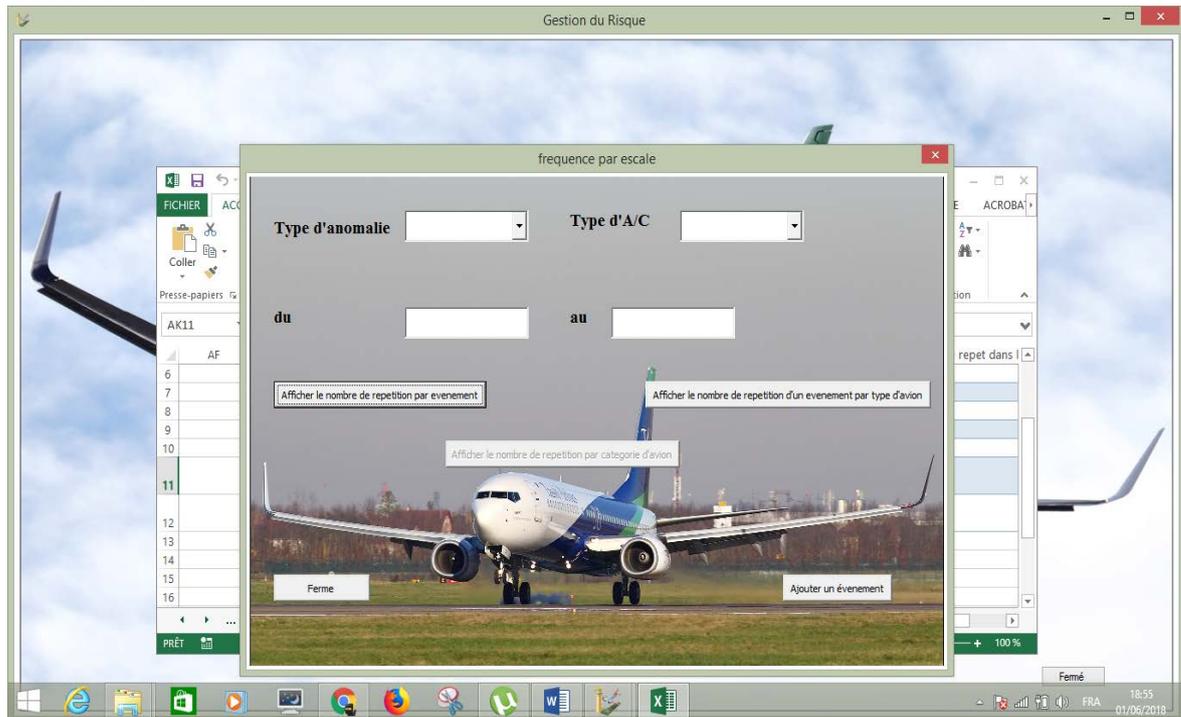
En cliquant sur «enregistré» on aura notre évènement enregistré, évalué et corrigé.

#### IV.5.6. Fonctionnement secondaire du programme:

En plus de l'évaluation instantanée d'une anomalie, lors de sa saisie, le programme permet d'afficher le nombre de répétitions d'une anomalie spécifiée selon plusieurs critères.

Pour effectuer cette analyse, on devra choisir une période de temps donné et un évènement donné. Le logiciel nous permettra ensuite d'afficher les informations concernant les évènements sélectionnés. Affichés sous forme de tableau et de graphe, on pourra facilement distinguer quels sont les évènements répétitifs et lesquels sont susceptibles de se transformer en accidents ou incidents ?

En cliquant sur le troisième bouton dans l'interface de gestion des risques du programme nommé « Afficher les nombres de répétitions », on aura la fenêtre ci-dessous :



**Figure 4. 10.fenêtre d'affichage des nombres de répétitions**

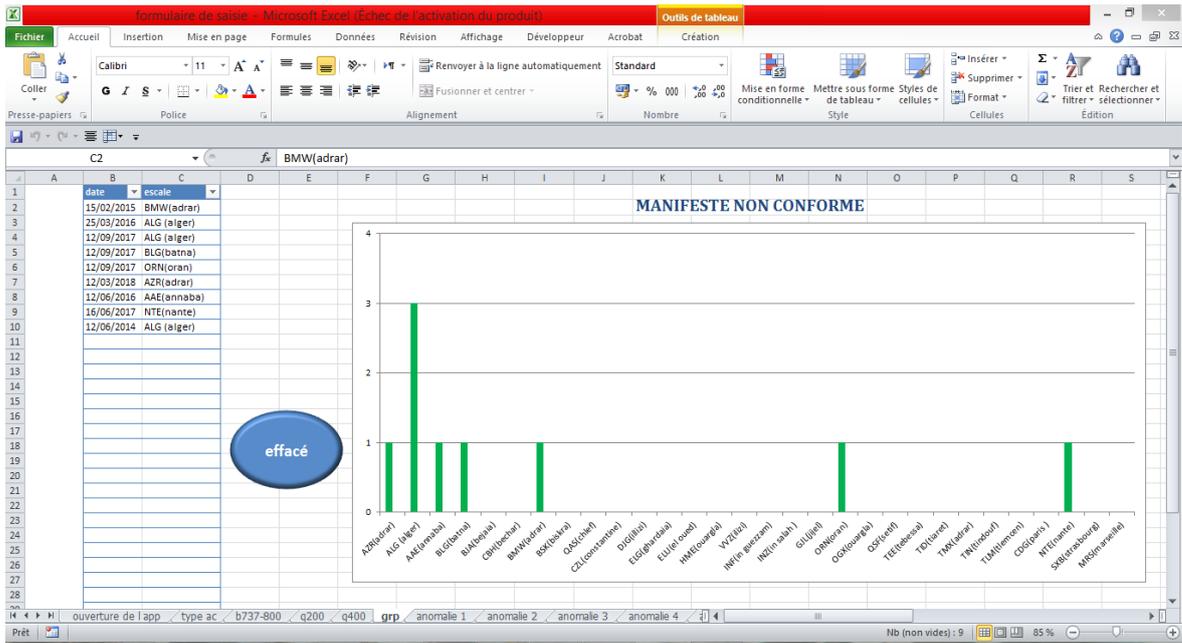
Dans la fenêtre ci-dessus, on aura 4 champs à remplir :

- Le type d'anomalie.
- La date de début l'analyse.
- La date de fin d'analyse.
- Le type d'aéronef.

Après avoir rempli ces champs on aura le choix de cliquer sur l'un des trois boutons. NB. Les évènements qui se produisent pendant le vol seront enregistrés dans l'escale d'arrivée.

**a) Afficher le nombre de répétition par évènement :**

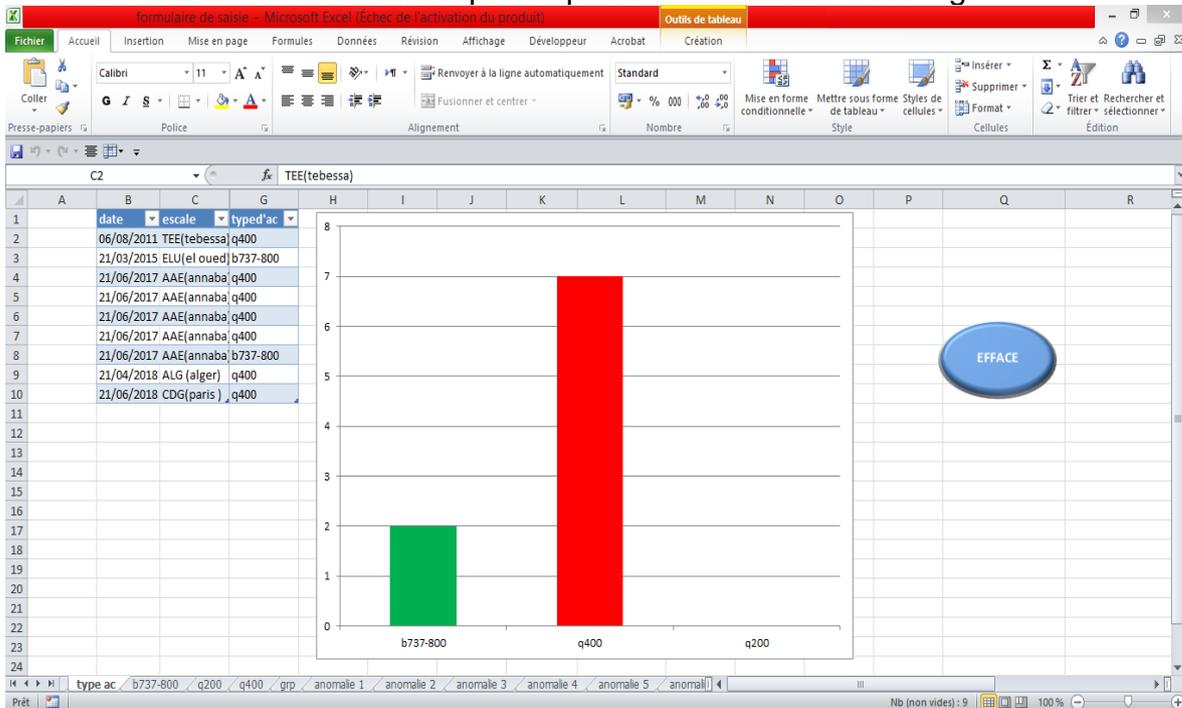
En sélectionnant ce bouton, on aura le nombre de répétition de cet évènement à travers tous les aérodromes où la compagnie TAL opère. La figure ci-dessous, nous montre le résultat, après avoir sélectionné une anomalie et rempli tous les champs selon nos besoins.



**Figure 4. 11. Résultats des fréquences d'anomalie dans toutes les escales**

- Dans cette figure, on constate que l'évènement nommé « Manifeste Non Conforme » s'est reproduit trois fois à Alger, une fois à Adrar, Annaba, Batna, Oran et Nantes.

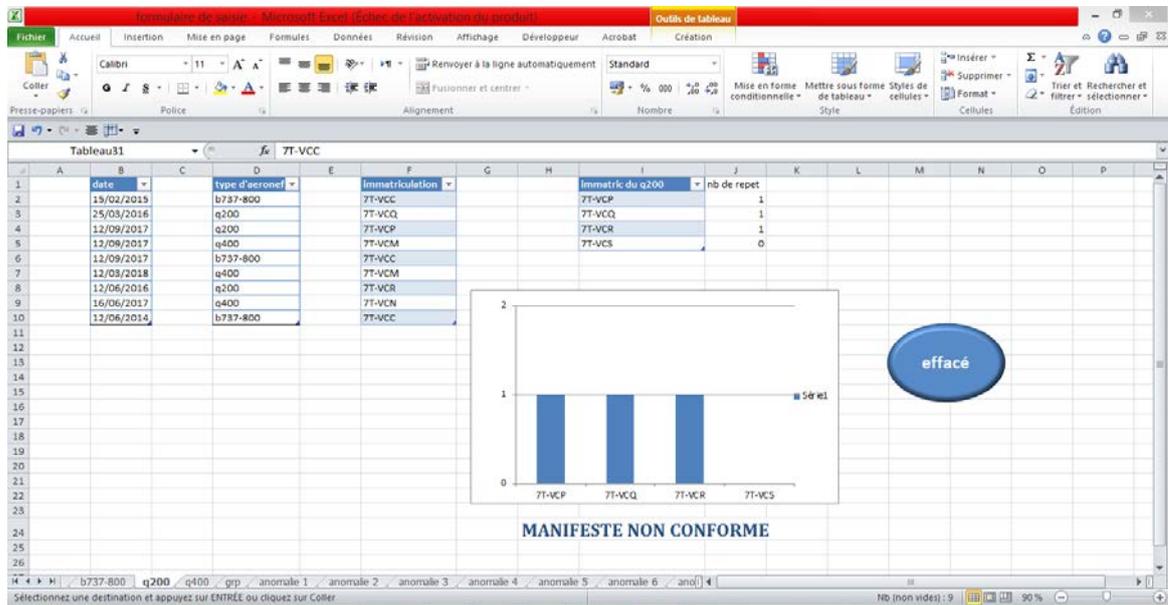
**b) Afficher le nombre de répétition d'un évènement par type d'avion :**  
 En cliquant sur ce bouton, on aura les répétitions d'évènements selon les types d'aéronefs. Les évènements les plus répétitifs sont affichés en rouge.



**Figure 4. 12. nombre de répétition par catégorie d'aéronefs**

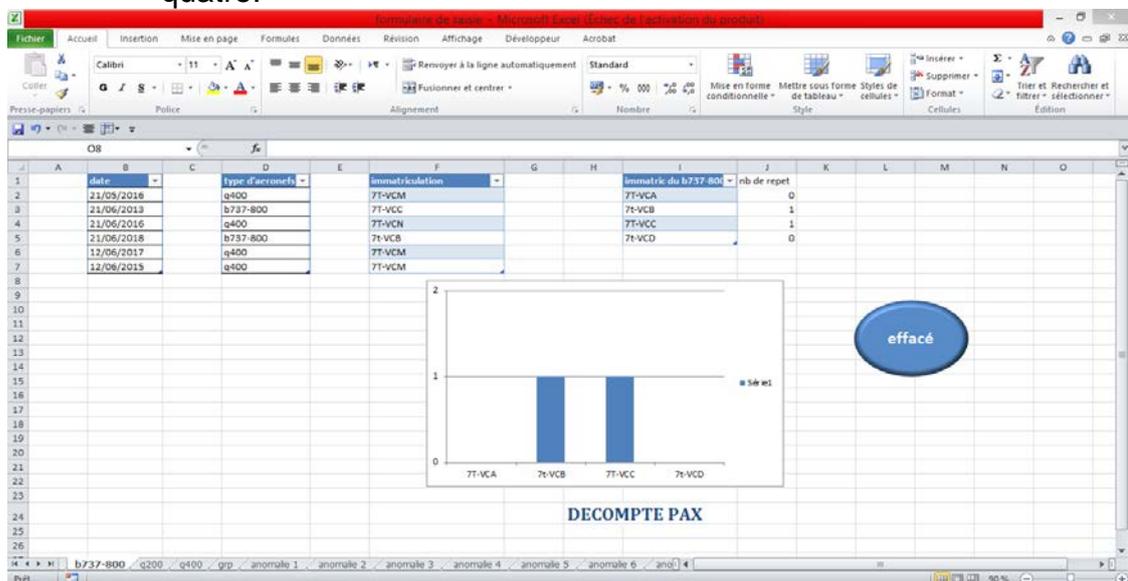
- Dans cette figure, on constate que l'évènement s'est reproduit 7 fois dans le Q400 et 2 fois dans le B737-800.

**c) Afficher le nombre de répétition par immatriculation d'avion :**  
 Dans cette dernière catégorie, on aura le détail des évènements produits dans une famille d'aéronefs précise.



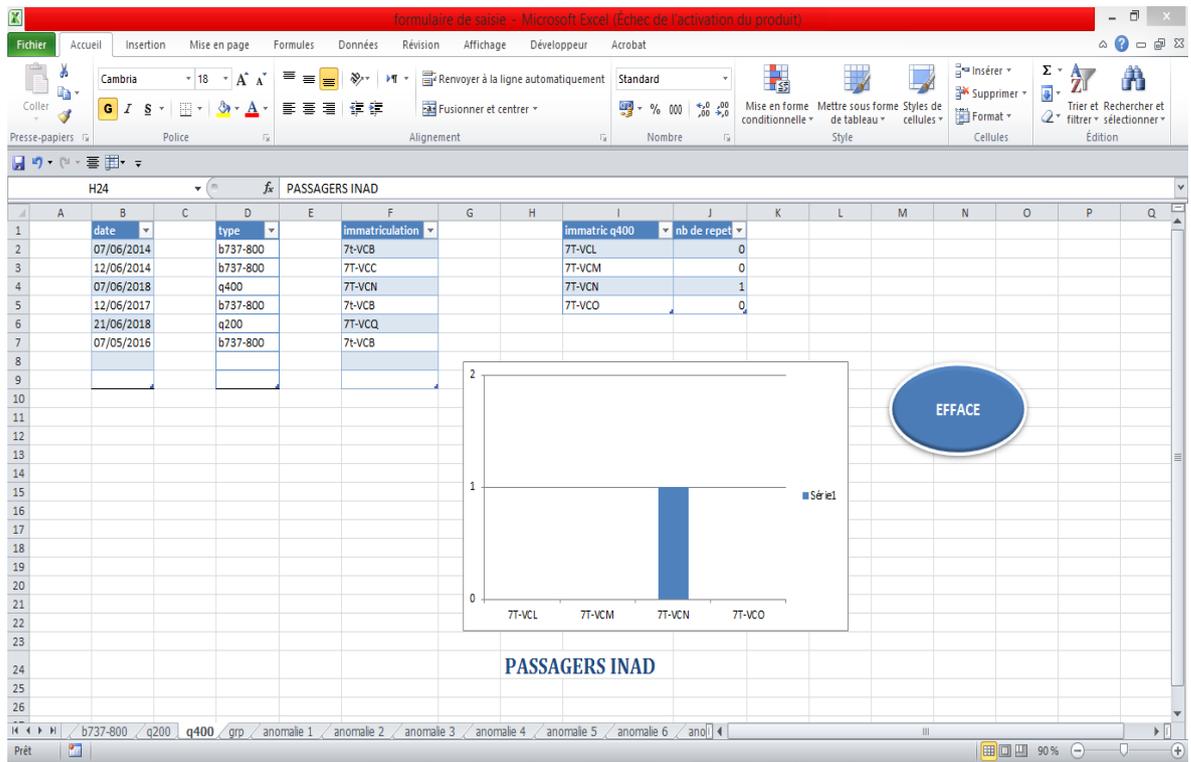
**Figure 4. 13.nombre de répétition dans le Q-200**

- Dans cette première figure on affiche les répétitions dans le Q-200 seulement.
- L'évènement s'est répété une fois dans trois aéronefs sur l'ensemble de quatre.



**Figure 4. 14.nombre de répétition dans le B737-800**

- Dans cette deuxième figure on présentera les répétitions dans le B737-800 seulement.
- On constate que l'évènement s'est reproduit dans deux des aéronefs sur l'ensemble des quatre Boeing.



**Figure 4. 15.nombre de répétition dans le Q-400**

- Dans cette troisième figure on affichera le nombre de répétition dans le Q-400.
- On constate que seul un des avions a eu ce problème et ce dernier s'est répété une seule fois.

## **CONCLUSION GENERALE :**

En conclusion, cette étude nous a permis d'une part de connaître la réglementation, en matière de transport aérien et en particulier la gestion du risque en matière de sûreté et sécurité. D'autre part connaître l'exercice de l'activité aérienne avec un niveau de sécurité acceptable.

A la fin de ce projet de fin d'étude on pourra dire qu'une meilleure gestion de risque au sein, d'une compagnie, notamment les risques liés à la sûreté présente un intérêt important pour la compagnie TASSILI AIRLINES. En lui permettant de gagner d'avantage dans le label de la compagnie, tout comme sur le plan économique en réduisant les pertes, en prévenant les accidents, en outre, le logiciel que j'ai pu élaborer, permettra une automatisation de la gestion des risques et a pour but de réduire le temps d'analyse et le risque d'erreur lié aux les méthodes classiques.

Enfin, nous espérons que ce modeste travail constituera une bonne base pour d'éventuelles améliorations.

## BIBLIOGRAPHIE :

- [1]. OACI DOC 9859 ED03 2017
- [2]. Guide DGAC\_SGS\_V2 edition 04 juin 2010
- [3]J. KAFFA, C. RAKIATOU" Contribution à la Gestion des Opérations de la Sûreté Aéroportuaire : Modélisation et Optimisation " 29 novembre 2010
- [4] annexe 17 neuvième édition mars 2011
- [5] The ARMS Methodology for Operational Risk Assessment in Aviation Organisations ed 2007-2010
- [6] OACI DOC 8973 Ed 10 2017
- [7] S.BOUAZZA "SENSIBILISATION A LA SÛRETE DE L'AVIATION CIVILE " Ed 02/ Rev 02-2016
- [8] section 15
- [9] OACI Annexe 19 première édition juillet 2013
- [10]PSE TAL Programme de Sûreté Exploitant de tassili airlines Ed 03 Rév 00 12/09/2017
- [11] <https://oaci.delegfrance.org/Dossier-L-OACI-et-la-Surete-mondiale-de-l-aviation#s-t1-Le-terrorisme-aerien-defi-moderne-et-international>
- [12] REGINA DOUMIT " Piraterie aérienne et droit international "Université de La Sagesse - DEA en Droit Public 2008
- [13] journal le MATIN D'ALGERIE ed du 28 septembre 2011
- [14] Doc 9734. Manuel de supervision de la sécurité Partie B « Mise en place et gestion d'un système national de supervision de la sécurité, Deuxième édition 2006 ».
- [15] S.AID "Application du Système de Gestion de Sécurité (SGS/SMS) au niveau de la direction des opérations sol de Tassili Airlines."juin 2012
- [16]C.JOSSIN "But De L'automatisation " lycée technique de Rouen
- [17] doc 8959 ed03 2017
- [18]. HAFSI T. et FABİ B. (1997), Les fondements du changement stratégique, Transcontinental.
- [19]. HAMMER M. et CHAMPY J. (1991), Reengineering the Corporation, Harper Business, New-York.
- [21]. IMAI M. (1997), Gemba Kaisen. L'art de manager avec bon sens, Editions JV&DS, Paris.
- [22]. ISO/CEI Guide 51. (1999). *Aspects liés à la sécurité – principes directeurs pour les inclure dans les normes*. ISO/CEI.
- [24]. ISO/CEI Guide 73. (2002). *Management du risque – Vocabulaire – principes directeurs pour les inclure dans les normes*. ISO/CEI.
- [25]. JAYARATNA N. et ROGERS A. (1996), L'utilisation de modèles conceptuels dans la conception de systèmes d'information pour les organisations de projet, Dans Projectique, à la recherche du sens perdu, Economica.
- [26]. Joly, C., & Vallee, A. (2004). *Analyse des risques et prévention des accidents majeurs: Synthèse vis-à-vis de l'étude de danger*. INERIS-Direction des Risques Accidentels.
- [27]. KOENIG G. (1994), L'apprentissage organisationnel : repérage des lieux, Revue Française de Gestion, janvier/février 1994.
- [28]. LARRASQUET J.-M. (1996), L'organisation en quête d'adaptabilité, Dans Projectique, à la recherche du sens perdu, Economica.
- [29]. Larousse. (2006). Larousse Définitions.
- [30]. LEROY D. (1996), Le management par projets : entre mythes et réalités,

Revue Française de Gestion, janvier/février 1996.

[31]. LIVIAN Y.-F. (1998), Organisation. Théories et pratiques, Dunod, Paris.

[32]. LORINO (1995), Le développement de la valeur par les processus, Revue Française de Gestion, n°104, p 55-71.

[33]. MARCH J. (1991), Décisions et organisations, Les classiques EO, Editions d'Organisation.

[34]. Mc ELROY W. (1996), Implementing strategic change through projects, International Journal of Project Management, vol 14 n°6, p325-329.

[35]. MIDLER C. (1995), Une affaire d'apprentissage collectif, l'Expansion Management Review, mars 1995, 71-79.

[36]. Monteau, M., & Favaro, M. (1990). *Bilan des méthodes d'analyse à priori des risques*. INRS.

[37]. NF EN 50128. (Juillet 2001). *Applications ferroviaires : Systèmes de signalisation, de télécommunication et de traitement, Logiciels pour systèmes de commande et de protection ferroviaire*. Paris: AFNOR.

[38]. NF EN 50129. (Mai 2003). *Applications ferroviaires : Systèmes de signalisation, de télécommunication et de traitement, Systèmes électroniques de sécurité pour la signalisation*. Paris: AFNOR.

[39]. NF EN 61508. (Décembre 1998). *Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques et électroniques programmables relatifs à la sécurité*. Paris: AFNOR.

[40]. OACI, Annexe19 Edition2013

[41]. OACI DOC 9859 ED03 2013

[42]. OUIMET G. et DUFOUR Y. (1997), Vivre et gérer le changement ensemble ?, Revue Française de Gestion mars/avril/mai 1997.

[43]. PETTIGREW A. (1986), The context of the firm, Journal of Management Studies, vol 24 n°6.

[44]. PROBST G., MERCIER J.-Y., BRUGGIMANN O. et RAKOTOBARISON A. (1992), Organisation et management. Tome 2 : Gérer le changement organisationnel, Les Editions d'Organisation.

[45]. PROBST G. et BUCHEL B. (1997), La pratique de l'entreprise apprenante, Les Editions d'Organisation, Paris.

[46]. RE. Aéro 701 11. (Novembre 1986). *Recommandations pour les études de l'industrie aérospatiale - Guide des méthodes courantes d'analyse de la sécurité d'un système missile ou spatial*. Bureau de Normalisation de l'Aéronautique et de l'Espace (BNAE).

[47]. SENGE P. (1992), The fifth discipline : the art and practice of the learning organisation, Bantam Doubleday Dell, London.

[48]. VINOT D. (1996), Le projet comme forme discursive, une première approche gestionnaire, Dans Projectique, à la recherche du sens perdu, Economica.