

Le système de gestion de la sécurité englobe les structures, responsabilités, politiques et procédures organisationnelles nécessaires en vue d'assurer une exploitation sûre incluant le maintien de la navigabilité et l'entretien des aéronefs.

La nécessité d'une base de données SMS maintenance a fait naître au logiciel **HIER** qui va aider la compagnie aérienne à atteindre ses objectifs.

Safety management system includes the structures, the responsibilities, policies and necessary organizational procedures to insure a safe exploitation including the preservation of aircrafts airworthiness and maintenance.

The necessity of an SMS maintenance database gives birth to the software **HI ER** which will help the airline company to reach its objectives.

يتضمن نظام تسيير السلامة المنشآت و المسؤوليات و السياسات و الإجراءات التنظيمية اللازمة لضمان الاستغلال الآمن بما في ذلك المحافظة على صلاحية الطيران وصيانة الطائرات

الحاجة الى قاعدة بيانات نظام تسيير السلامة في مجال الصيانة أثمرت البرنامج الذي سيساعد الشركة لتحقيق أهدافها

REMERCIEMENT

A ALLAH (SWA) Le tout puissant miséricordieux pour nous avoir donné la force nécessaire et le courage pour la réalisation de ce modeste travail.

Avant de faire de quelconque développements au sujet de cette expérience professionnelle, il apparaît opportun de débiter ce mémoire par des remerciements aux personnes qui nous ont beaucoup aidé au cours de ce mémoire.

*Nos vifs remerciement a notre encadreur **Mr BENNOUD SALIM** pour son aide son encouragement, et surtout sa présence, qu'il nous a prodigué, merci Mr de croire en nous.*

*Nous tenons à remercier sincèrement Monsieur **BOUCHAMA**, qui, en tant que Directeur de l'assurance qualité, s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire, ainsi pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'il a bien voulu nous consacrer.*

On exprime notre gratitude à tous les consultants et internautes rencontrés lors des recherches effectuées et qui ont accepté de répondre à nos questions avec gentillesse.

Aux enseignants de l'institut IAB qui nous ont suivi durant notre cursus.

Finalement je tiens à remercier tous ceux qui paient leurs douleurs et de leur sang leur attachement à la justice, la vérité et à la science.

*A Mr KELLAL Abd Nour
Directeur du bureau safety*

Cher Mr, vous nous faites un grand honneur en acceptant d'assister avec nombre de jury de notre thèse.

Au-delà de notre respectueuse reconnaissance pour l'agréable professeur que vous avez été, et sans qui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour nous sommes toujours très sensibles à vos qualités humaines et intellectuelles.

Veillez croire monsieur, à l'expression de notre grande admiration et notre profonde gratitude.



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

*Ma **chère Mère** qui m'a mis au monde et pour tous ses efforts et sacrifices...*

*Mon **Père** qui m'a beaucoup aider et encourager pour terminer mes études.*

*Mes petites sœurs **Chaima** et **Dhikra** et mon frère **Oussama**.*

*Ma deuxième famille mon **Oncle**, ma tante **Farida**, mes frères **Zakaria** et **Ilyes**,*

*mes sœurs **Youmna** et **Imene** sans oublier le petit méchant **Anis**.*

*Mes **tantes**, mes **cousins** et mes **cousines***

*Mon binôme : **Imene***

*Tous mes amis : **Amine**, **Majed**, **Chouki**, **Salim**, **Rafik** , **Abdelkrim**, **Chouaib**,*

Boualem**, **Abdelkader Maaziz**, **Abdelkader Boutaleb**, **Abdelkader Battache

Khaled**, **Choukri**, **Bilel**, **Younes**, **Mustapha**, **Nasro**, **Reda

DEDICACE

On dit souvent que le trajet est aussi important que la destination ...

Je dédie ce modeste travail et ma profonde gratitude à ma mère et mon père pour l'éducation qu'ils m'ont prodigué; avec tous les moyens et au prix de toutes les sacrifices qu'ils ont consentis à mon égard, pour le sens du devoir qu'ils m'ont enseigné depuis mon enfance.

A mon père EL KEFI

Ce fut difficile, tu as été pour moi un exemple à suivre, l'éducation, la rigueur pour le travail bien fait que tu nous as enseignés et l'amour que tu nous as donné nous ont beaucoup aidés, j'espère qu'un jour on dira de moi "tel père telle fille" Qu'Allah le tout puissant te garde toujours à mes côtés.

A ma mère NADRA

Si l'on avait le pouvoir de se choisir une mère, je n'aurais pas hésité une seconde à te choisir.

Tu es l'exemple de ma vie, la lumière qui a guidée mes pas et qui continuera toujours à me guider. Je ne serai jamais rassasiée de ta tendresse. Puisse Dieu te donner une longue et solide vie pour que je puisse te faire voir ce que je pourrai faire pour toi. Qu'Allah te bénisse et te récompense.

A mon mari Ismaïl

Gentil et vertueux, tu m'as entouré d'une attention et d'une affection jamais égalées. Ton sens du respect pour ton prochain, ta tolérance, ta sagesse, la bonté de ton cœur et ton sens de l'humour à toute épreuve font de toi le gendre que tout parent espère pour sa fille et l'époux dont toute femme rêve dans sa vie. Tes conseils, ton amour, ta patience et surtout ta compréhension m'ont été indispensables pour la réalisation de cette thèse qui est aussi la tienne.

Trouve à travers ce modeste travail le témoignage de ma profonde gratitude et de mon immense amour envers toi chéri et surtout envers notre relation. Vive le I

A mon frère Chaouki et sa femme Sarah & A ma sœur Sandra et son époux yacine

A qui j'adresse tous mon respect et gratitude, et surtout mes remerciements de m'avoir accordés la chance d'être une Tante pour deux petits ange d'amour PiPO & BoB...

...Que ce travail soit pour vous le signe de mon affection fraternelle

A mon ami et binôme Hamzouz

A qui je souhaite tous le bonheur et la réussite, priant le dieu que ce modeste travail sera le bon début pour ton avenir, je te remercie Hamza pour ta présence, tes sacrifice, ta patience, ton aide et ton sérieux.

A tous mes amis(es)

Asma, Nadia, Rachida, Kadi, Sihéme, Wiza, Lokméne.

A mes amis de l'aéroport

Chakib, Mokhtar, Slimén, Djeff, Hamid, zami Nounou, zami Ali, Lamia, Zoubida, Rida

... A tous ceux qui connaissent et qui aiment MiMoZa

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE

CHAPITRE I INTRODUCTION AU SMS

INTRODUCTION.....	2
I.1. QU'EST-CE QU'UN SGS ?	2
I.2. LE SGS ET LA SECURITE SYSTEME	3
I.3. LA CULTURE DE LA SECURITE	4
I.4. L'OBJECTIF DE GESTION DE LA SECURITE?	4
I.5.UN SCENARIO DEMONTRANT LE BESOIN DU SGS	6
I.6. L'EVOLUTION DE LA GESTION DE LA SECURITE	7
I.7. STRATÉGIES DE GESTION DE LA SÉCURITÉ	8
CONCLUSION.....	10

CHAPITRE II COMPOSANTS ET MISE EN ŒUVRE DU SGS

INTRODUCTION 11

II.1. LA POLITIQUE ET LES OBJECTIFS DE SECURITE 11

II.1.1. ENGAGEMENT ET RESPONSABILITÉS DE LA DIRECTION.....12

II.1.2.OBLIGATIONS DE RENDRE COMPTE EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ.....13

II.1.3. NOMINATIONS DU PERSONNEL CLÉ CHARGÉE DE LA SÉCURITÉ.....13

II.1.4. LA DOCUMENTATION DU SGS.....14

II.1.4.1.LE PLAN DEMISE EN ŒUVRE DU SGS.....14

II.1.4.2.LE MANUEL DU SYSTÈME DE GESTION DE LA SÉCURITÉ (MSG)16

II.2. LA GESTION DU RISQUE..... 17

II.2.1. DEFINIR LE SYSTEM.....18

II.2.2. L'IDENTIFICATION DES DANGERS.....18

II.2.2.1.LE PREMIER CONCEPT – COMPRENDRE LES DANGERS.....19

II.2.2.2.LE DEUXIÈME CONCEPT – L'IDENTIFICATION DES DANGERS.....21

II.2.2.3. LE TROISIÈME CONCEPT – L'ANALYSE DES DANGERS.....23

II.2.2.4. LE QUATRIÈME CONCEPT – LA DOCUMENTATION DES DANGERS.....24

II.2.2.5. LE CINQUIEME CONCEPT : L'EXPLOITATION DU RETOUR D'EXPERIENCE.....25

II.2.3. L'EVALUATION ET L'ATTENUATION DU RISQUE.....26

II.2.3.1. LA PROBABILITÉ DU RISQUE.....27

II.2.3.2. LA SÉVÉRITÉ DU RISQUE.....	28
II.2.3.3. L'INDEX D'ACCEPTABILITÉ DU RISQUE.....	29
II.2.3.4. LE CONTRÔLE / L'ATTÉNUATION DU RISQUE.....	35
II.3. L'ASSURANCE DE LA SECURITE.....	37
<hr/>	
II.3.1 LA SURVEILLANCE ET LA MESURE DE LA PERFORMANCE EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ.....	37
<hr/>	
II.3.1.1. LA PERFORMANCE DE LA SÉCURITÉ	37
a) LES COMPTES RENDUS DE SÉCURITÉ	38
b) LES AUDITS DE SÉCURITÉ.....	38
c) LES SONDAGES DE SÉCURITÉ	38
d) LES ENQUÊTES DE SÉCURITÉ INTERNES	39
II.4. L'AMÉLIORATION CONTINUE DU SGS.....	39
<hr/>	
II.4.1. LE DEVELOPPEMENT D'UN SGS.....	39
II.4.2. LE PLAN DE MISE EN ŒUVRE PAR PHASES DU SGS	40
<hr/>	
II.4.2.1. POURQUOI UNE MISE EN ŒUVRE PAR PHASES POUR LE SGS ?	40
II.4.2.2. CE QU'IL FAUT POUR METTRE EN ŒUVRE UN SGS	40
II.4.2.3. LES PHASES DE LA MISE EN ŒUVRE	41
a) Phase zéro : Orientation et Engagement.....	42
b) Phase Une : Planification et Organisation.....	42
c) Phase Deux : La planification.....	43
d) Phase Trois : Processus réactifs, gestion du risque.....	44
e) Phase Quatre: Les processus proactifs et prédictifs.....	45
f) Phase Cinq : L'amélioration continue d'assurance de la sécurité.....	46
CONCLUSION.....	46

CHAPITRE III LE PROGRAMME DE SÉCURITÉ DE L'ÉTAT

INTRODUCTION.....	47
III.1. LE PROGRAMME DE SECURITE DE L'ÉTAT	47
III.2. MISE EN OEUVRE DU PSE EN ALGERIE	48
III.2.1. POLITIQUE ET OBJECTIFS NATIONAUX DE SECURITE.....	48
III.2.2. GESTION DU RISQUE DE SECURITE PAR L'ÉTAT	50
III.2.3. ASSURANCE DE LA SECURITE PAR L'ÉTAT	50
III.2.4. PROMOTION DE LA SECURITE PAR L'ÉTAT	49
III.3 POINTS SUR LES EVENEMENTS INDESIRABLES EN 2009	53
III.3.1 LA MATRICE DES EVENEMENTS.....	53
III.3.2 ETUDES DES EVENEMENT DE LA MATRICE.....	54
III.3.3 ÉLÉMENTS TECHNIQUES DE L'AÉRONEF	66
III.3.4. ENTRETIEN ET RÉPARATION DE L'AÉRONEF.....	73
CONCLUSION.....	74

CHAPITRE IV

« HI ER » EVENT REPORTER

I. PRÉSENTATION DU *HI EVENT REPORTER*.....75

- a) *Introduction*.....75
- b) *HI ER*, vue d'ensemble75
- c) Les Avantages *du HI ER*.....76

II. EXECUTION DU *HI ER*.....77

- II.1 FENETRE DATA ENTRY79
- II.2 LA FENETRE RECORDS TABLE.....84
- II.3 LA FENETRE DATA MINING.....85
- II.4 DIAGRAMMES DE CONTRÔLE STATISTIQUES86

III. LES RAPPORTS.....87

- a) LE RAPPORT D'OCCURRENCE TECHNIQUE (TOR)87
- b) LE RAPPORT SAFETY RISK PROFILE88
- c) LE RAPPORT RISK MITIGATION89
- d) AUDITS & LESSONS LEARNED REPORT.....90
- e) COST'S REPORT.....91

CONCLUSION GENERALE

LISTE DES FIGURES

CHAPITRE I INTRODUCTION AU SMS

FIGURE (I.1): L'EVOLUTION DE LA GESTION DE LA SECURITE	7
FIGURE (I.2) : LES STRATEGIES DE LA GESTION DE LA SECURITE	8
FIGURE (I.3) : ORIGINES DES CAUSES DE L'ACCIDENT	9

CHAPITRE II COMPOSANTS ET MISE EN ŒUVRE DU SGS

FIGURE (II.1) : ORGANIGRAMME DES LIENS HIERARCHIQUES ET FONCTIONNELS.....	14
FIGURE (II.2) : LE CHEMINEMENT D'UN ACCIDENT.....	19
FIGURE (II.3) : DOCUMENTATION DES DANGERS.....	25
FIGURE (II.4) : DIAGRAMME REPRESENTANT LA METHODE DE DEFINITION DE L'ETAT PEU SURE « UNSAFE ».....	32
FIGURE (II.5) : DIAGRAMME REPRESENTANT LA METHODOLOGIE POUR TROUVER LES EVENEMENTS INDESIRABLES.....	33
FIGURE (II.6) : DIAGRAMME REPRESENTANT LA METHODOLOGIE POUR TROUVER LES EVENEMENTS DE L'ETATS PEU SÛRS.....	34
FIGURE (II.7) ORGANIGRAMME PROCESSUS DE LA GESTION DU RISQUE	36
FIGURE(II.8) : CHRONOGRAMME DE LA MISE EN ŒUVRE DU SGS	41

CHAPITRE III LA SECURITE DANS UNE COMPAGNIE

FIGURE (III.1) : LES QUATRE ETAPES INITIALES DU PNS EN APPUI A LA MISE EN ŒUVRE DU SMS	52
FIGURE (III.2) : RELATION ENTRE PNS ET SGS.....	52
FIGURE (III.3) : LA MATRICE DES EVENEMENTS.....	53

CHAPITRE IV « HI ER » EVENT REPORTER

FIGURE (IV.1): FENETRE D'ENTREE.....	77
FIGURE (IV.2): FENETRE D'ENVOI DU RAPPORT.....	78
FIGURE (IV.3): LA FENETRE PRINCIPALE.....	78
FIGURE (IV.4): FENETRE D'ENTRÉE DES DONNÉES (ONGLET ÉVÉNEMENT)....	79
FIGURE (IV.5): L'ONGLET ANALYSE DU RISQUE.....	80
FIGURE (IV.6): L'ONGLET PLAN D'ACTION CORRECTIVE.....	81
FIGURE (IV.7): L'ONGLET CONTROLE DU RISQUE.....	82
FIGURE (IV.8): L'ONGLET DÉTAILS DE COÛT DE RISQUE.....	83
FIGURE (IV.9): L'ONGLET PICTURES.....	84
FIGURE (IV.10): FENETRE TABLEAU DES ENREGISTREMENTS.....	84
FIGURE (IV.11): FENETRE D'EXTRACTION DE DONNÉES.....	85
FIGURE (IV.12): PRESENTATION STATISTIQUE SOUS FORME D'HISTOGRAMME.....	86
FIGURE (IV.13): PRESENTATION STATISTIQUE SOUS FORME DE SECTEURS....	86
FIGURE (IV.14): PRESENTATION STATISTIQUE SOUS DE FORME D'HISTOGRAMME DU RISK PRIORITY.....	86
FIGURE (IV.15): LE RAPPORT D'OCCURRENCE TECHNIQUE (TOR).....	87
FIGURE (IV.16): LE RAPPORT DU PROFILE DU RISQUE.....	88

FIGURE (IV.14): LE RAPPORT D'ATTENUATION DU RISQUE.....	89
FIGURE (IV.15): LE RAPPORT DES AUDITS ET DES LEÇONS APPRISES.....	90
FIGURE (IV.16): LE RAPPORT DES COUTS	91

LISTE DES TABLEAUX

CHAPITRE I INTRODUCTION AU SMS

TABLE (I.1): STRUCTURE DU SMS (ANNEXE 6 DE L'OACI)	5
---	----------

CHAPITRE II COMPOSANTS ET MISE EN ŒUVRE DU SGS

TABLEAU (II.1) : PROBABILITE DE L'ÉVENEMENT	27
TABLEAU (II. 2) : SÉVÉRITÉ DE L'ÉVÉNEMENT	28
TABLEAU (II. 3) : MATRICE D'ÉVALUATION DU RISQUE	29
TABLEAU(II.4) : CONTROL ET ATTENUATION DU RISQUE	36

ABREVIATIONS

A

AAC l'Autorité de l'Aviation Civil

ADREP Accident / Incident **Data Reporting**.

ANC Approche Non Conforme.

ANS Approche Non Stabilisée.

B

BCPD Bureau Commun de **Planification** et de **Développement**

C

CFIT Controlled **Flight Into Terrain**.

CRM Crew **Resource Management** (gestion des ressources en équipage)

CSCA Commission de **Sécurité** de la **Circulation Aérienne**.

D

DGAC Direction **Générale** de l'Aviation **Civile**

DSC Direction du **Contrôle** de la **Sécurité**

F

FAA Federal **Aviation Administration** /l'Administration **Fédérale** de l'Aviation

G

GSR **Gestionnaire Supérieur Responsable**.

I

ISAGO IATA **Safety Audit** for **Ground Operation**.

ITQI Initiative de formation et de qualification

L

LOC – I **Loss Of Control In flight**.

LOFT **Line-Oriented Flight Training** (l'entraînement type vol de ligne)

M

MSGs Manuel du **Système** de **Gestion** de **Sécurité**.

N	
NEPR	Normes Et Pratiques Recommandées
O	
OACI	Organisation de l'Aviation Civil Internationale
P	
PNT	Personnel Navigant Technique.
PSA	Prestataire de Service Aéronautique.
PSE	Programme de Sécurité de l'Etat.
PSN	Programme de Sécurité National.
S	
SOP	Standard Operating Procedure (Procédures d'exploitation normalisées)

Avoir une bonne idée ne garantit pas le succès.

INTRODUCTION GENERALE

Au cours du siècle dernier, des progrès technologiques gigantesques ont été accomplis dans le domaine de l'aviation. Ces progrès n'auraient pas été possibles sans des réalisations parallèles en matière de maîtrise et d'atténuation des dangers qui mettent en péril la sécurité aérienne. Étant donné les nombreuses causes possibles de dommages tant matériels que corporels en aviation, les responsables de l'aviation se sont depuis toujours souciés de la prévention des accidents d'où la création des systèmes de gestion de la sécurité.

Un système est un ensemble de processus ou de composants intégrés pour former un tout. Plus spécifiquement, c'est l'interaction entre ces processus ou composantes qui créent le système.

Le SMS dépasse la simple conformité réglementaire en prenant en compte les effets de l'adaptation de l'entreprise ou de l'organisme et des acteurs à la variabilité des situations opérationnelles rencontrées pour remplir leurs fonctions.

L'objectif de notre étude est :

- La préparation du projet de mise en place du SGS au sein de la maintenance ;
- L'élaboration de l'application informatique pour la collection des données « Incidents/Accidents »
- Le traitement, l'analyse et l'établissement de la matrice du risque ;
- L'exploitation des résultats de l'application « bilan mensuel et trimestriel » afin de rapporter les mesures correctrices sur les écarts constatés par les services concernés .

Compte tenu des éléments cités ci-dessus, l'objectif est d'intégrer 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.

SGS...

... Le changement de la logique

INTRODUCTION

Une perception erronée très répandue en aviation pour ce qui est de savoir où la sécurité se situe en termes de priorités dans le spectre d'objectifs que poursuivent les organismes d'aviation, indépendamment de la nature des services qu'ils fournissent, a évolué en un stéréotype universellement admis : en aviation, la sécurité est la première priorité. Tout en étant impeccable sur les plans social, éthique et moral parce que la valeur suprême de la vie humaine y est intrinsèquement reconnue, ce stéréotype, et la perspective qu'il implique, ne tient pas la route dans la perspective de la gestion de la sécurité considérée comme un processus organisationnel.

La sécurité est la situation dans laquelle les risques de lésions corporelles ou de dommages matériels sont limités à un niveau acceptable et maintenus à ce niveau ou à un niveau inférieur par un processus continu d'identification des dangers et de gestion des risques. (OACI)

I.1. QU'EST-CE QU'UN SYSTÈME DE GESTION DE SÉCURITÉ (SGS)?

Conformément aux instructions de la DACM (Circulaire, Décision), un SGS consiste en une approche structurée de gestion de la sécurité, qui englobe les structures, responsabilités, politiques et procédures organisationnelles nécessaires en vue d'assurer une exploitation sûre incluant le maintien de la navigabilité et l'entretien des aéronefs.

La gestion de la Sécurité est définie comme une gestion systématique des risques associés aux opérations en vol, les opérations au sol et l'ingénierie d'avion ou des activités de maintenance pour atteindre des hauts niveaux de performance de sécurité.

Le système de gestion de sécurité devient une norme dans toute l'industrie d'aviation dans le monde entier. Il est reconnu par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), Administration Fédérale de l'Aviation (FAA), et l'Autorité d'Aviation Civile (AAC) et les prestataires de services comme prochaine étape dans l'évolution de la sécurité dans l'aviation.



De nombreux éléments qui permettent de maîtriser la sécurité sont déjà mis en œuvre et sont, pour la plupart, réglementés. Il s'agit des divers types de formation, des procédures opérationnelles, des programmes de maintenance, des structures d'audits et de contrôle (qualité en particulier), des programmes de retour d'expérience et d'analyse des événements comme l'analyse des données de vol, les compte rendus d'événements obligatoires ou les programmes de retour d'expérience confidentiels associés aux facteurs humains.

En reconnaissant le rôle de l'organisation dans la prévention des accidents, le SGS fournit :

- * Un moyen pour la **prise de décisions** dans la gestion des risques
- * Un moyen pour démontrer **la capacité de gestion** de sécurité avant que les échecs de système se produisent
- * Une confiance accrue dans le **contrôle de risque** à travers les processus **d'assurance de sécurité**
- * Une interface efficace pour le **partage de connaissance** entre régulateur et titulaire de certificat
- * Une structure de **promotion de sécurité** pour soutenir une **culture** sensée de **sécurité**

I.2. LE SGS ET LA SÉCURITÉ DU SYSTÈME

Les systèmes peuvent être décrits comme des réseaux intégrés des gens et d'autres ressources performantes des activités qui accomplissent quelques missions ou objectifs dans un environnement prescrit. La gestion des activités du système implique la planification, l'organisation, et le contrôle. Les attributs du système incluent :

- + **Responsabilité et autorité** pour l'accomplissement des activités exigées,
- + Des **procédures** pour fournir des instructions claires aux membres de l'organisation pour les suivre,
- + Le **contrôle** organisationnel et la surveillance des activités impliquées dans les processus pour assurer qu'ils produisent correctement,
- + Des **mesures** pour les processus et leurs produits et
- + Les **interfaces** sont un aspect critique de gestion de système; en reconnaissant des corrélations importantes entre processus et activités dans la compagnie aussi bien



qu'avec des entrepreneurs, des vendeurs, des clients et d'autres organisations avec lesquelles la compagnie va traiter avec.

I.3. LA CULTURE DE SÉCURITÉ

La culture d'une organisation est « la manière dont les choses sont faites là ». La culture de sécurité peut être décrite comme la façon dont l'organisation conduit ses activités et particulièrement comment elle gère les risques. Une culture positive de sécurité est produite par un système de rapport ouvert et honnête où les membres de l'organisation n'hésitent pas à signaler des problèmes de sécurité sans menace d'étant pris de mesures punitif. On définit aussi la culture positive comme " une culture juste ", où les erreurs humaines sont acceptées comme une partie de la nature humaine, Mais les violations des règles et des procédures établies ne sont pas tolérées.

I.4. L'OBJECTIF DE LA GESTION DE LA SÉCURITÉ

Le SGS a d'abord pour objectif 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'organisme. De plus, le SGS dépasse la simple conformité réglementaire en prenant en compte les effets de l'adaptation de l'entreprise ou de l'organisme 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.



➔ **Les exigences de l'OACI pour le SGS**

L'OACI, dans un ensemble récent de documents, des manuels, et des amendements pour les annexes principales des conventions de l'OACI, a amélioré ses normes et pratiques recommandées (NEPR) pour refléter une approche systématisée à la gestion de sécurité. En raison des nombreux rapports divers entre les organismes et la nature globale du système de l'aviation, il est nécessaire que les fonctions d'un SGS soient harmonisées afin qu'il y ait une signification commune du SGS au niveau national et international. L'amendement 33 de l'annexe 6 de l'OACI a spécifié 12 éléments du SGS, qui sont représentés ci-dessous :

Politique et objectifs de sécurité
1.1 - Engagement et responsabilité de la direction
1.2 - Obligations de rendre compte en matière de sécurité
1.3 - Nomination du personnel clé chargé de la sécurité
1.4 - Coordination des plans d'intervention d'urgence
1.5 - Documentation relative au SGS
Gestion des risques de sécurité
2.1 - Détermination des dangers
2.2 - Évaluation et atténuation du risque de sécurité
Assurance de sécurité
3.1 - Surveillance et mesure des performances de sécurité
3.2 - La gestion du changement
3.3 - Amélioration continue du SGS
Promotion de sécurité
4.1 - Formation et sensibilisation
4.2 - Communication en matière de sécurité

TABLE (I.1) : LE CADRE PROPOSÉ PAR L'OACI POUR LE SGS (ANNEXE 6)



I.5. UN SCÉNARIO DÉMONSTRANT LE BESOIN D'UN SGS :

Un avion avec une histoire de service fiable est préparé pour un vol d'affrètement. Les employés remorquent l'avion du hangar au terminal. Un employé voit de l'humidité sur le pneu droit pendant qu'il décroche la barre de remorquage. Mais il ne l'accorde pas une attention, car il est très occupé et il a trois autres avions à déplacer dans les 15 minutes suivantes.

En même temps, une inspectrice de sécurité marche par le hangar quand elle rencontre une flaque d'huile hydraulique sur le plancher du hangar. Elle informe un concierge de nettoyer le risque de glissade pendant qu'elle part. Tout en nettoyant la flaque, le concierge se demande d'où la flaque est venue.

Le pilote en chef assigne le vol d'affrètement à un nouveau pilote avec la compagnie. Tandis que nouveau à la compagnie, le pilote est bien entraîné et préparé au vol. Il est également désireux de réaliser un bon travail et d'impressionner le pilote en chef. Le chef lui dit que les passagers et l'avions attendent au terminal.

Le vol exige un peu plus de carburant, ainsi un camion-citerne est appelé. Tandis que l'avion est rempli, le pompiste note une petite flaque de fluide rougeâtre sous le train d'atterrissage principal droit. Il voit le pilote marcher vers l'avion, mais avant qu'il puisse lui informer, son surveillant lui appelle pour un autre avion. Alors il prend rapidement son camion et part.

Le pilote, voulant faire une bonne impression aux passagers et le pilote en chef, il les escorte à l'avions et commence sa préparation pour le vol. Un passager lui pose une brève question pendant qu'il est du côté droit de l'avion. Dans un moment, il ne se baisse pas pour inspecter le train d'atterrissage principal droit.

Pendant le roulage, le pilote se sent que l'avion prend peu dur aux bosses, mais continue pour le décollage. Dans la tour, un contrôleur, qui aime ce modèle particulier d'avion, prend ses jumelles pour jeter un coup d'œil. Il note « une tache humide » sur le pneu principal droit et transmet par radio au pilote. Le pilote dit au contrôleur qu'il a probablement couru sur une flaque et demande l'autorisation de décollage.



À l'aéroport de destination, le pilote fait un atterrissage parfait et freine l'avion. Le fluide hydraulique disjoint réchauffé et met à feu. Le train d'atterrissage principal droit est englouti en flammes. Le contrôleur informe le pilote et appelle les pompiers. Le pilote calmement contrôle la situation, en évacuant avec succès tous les passagers. Le pilote et les passagers voient l'avion brûler derrière eux. « Comment pourrait ceci s'être produit ? » se demande le pilote. Bientôt après, le pilote est viré car il n'a pas effectué correctement son inspection pré vol.

I.6. L'ÉVOLUTION DE LA GESTION DE SÉCURITÉ :

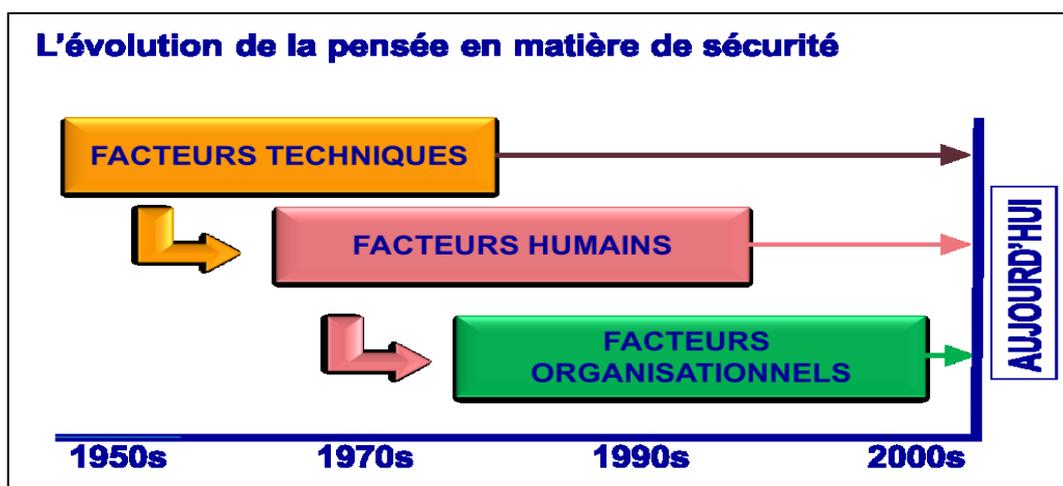


FIGURE (I.1): L'EVOLUTION DE LA GESTION DE SECURITE

Les premiers temps de l'aviation, ceux qui ont précédé et immédiatement suivi la Seconde Guerre mondiale, jusqu'aux années 1970, peuvent être caractérisés comme l'« âge technique », où les préoccupations de sécurité étaient liées essentiellement à des facteurs techniques.

Le début des années 1970 a vu des avancées technologiques majeures avec l'introduction du moteur à réaction, du radar (de bord et au sol), du pilote automatique, de possibilités de navigation et de communications améliorées, et de technologies similaires renforçant les performances, dans l'air ou au sol. Cela annonçait le début de l'« âge humain », où la focalisation des efforts de sécurité s'est déplacée vers la performance et les facteurs humains, avec l'apparition de la gestion des ressources en équipage (CRM), de l'entraînement type vol de ligne (LOFT), de l'automatisation centrée sur l'élément humain et d'autres interventions portant sur la performance humaine.



La faiblesse des travaux sur les facteurs humains pendant une grande partie de « l'âge d'or » est qu'ils tendaient à se focaliser sur l'individu, sans guère porter attention au contexte opérationnel dans lequel les individus accomplissent leurs missions. Ce n'est pas avant les années 1990 que l'aviation a reconnu ce fait. C'est ce qui a donné le signal du démarrage de l'« âge organisationnel », où la sécurité a commencé à être regardée dans une perspective systémique, pour englober les aspects organisationnels, humains et techniques. C'est alors aussi que l'aviation a adopté la notion d'accident organisationnel.

I.7. STRATÉGIES DE GESTION DE LA SÉCURITÉ

Il existe plus d'une stratégie de saisie de données de sécurité à la disposition des prestataires de services aéronautiques, on utilise en effet trois méthodes qui sont choisies selon la gravité des conséquences de l'événement. Chaque méthode, dite **réactive**, **proactive** et **prédictive** lance un processus de saisie de données de sécurité, qui consiste en la phase initial du processus de gestion des risques.

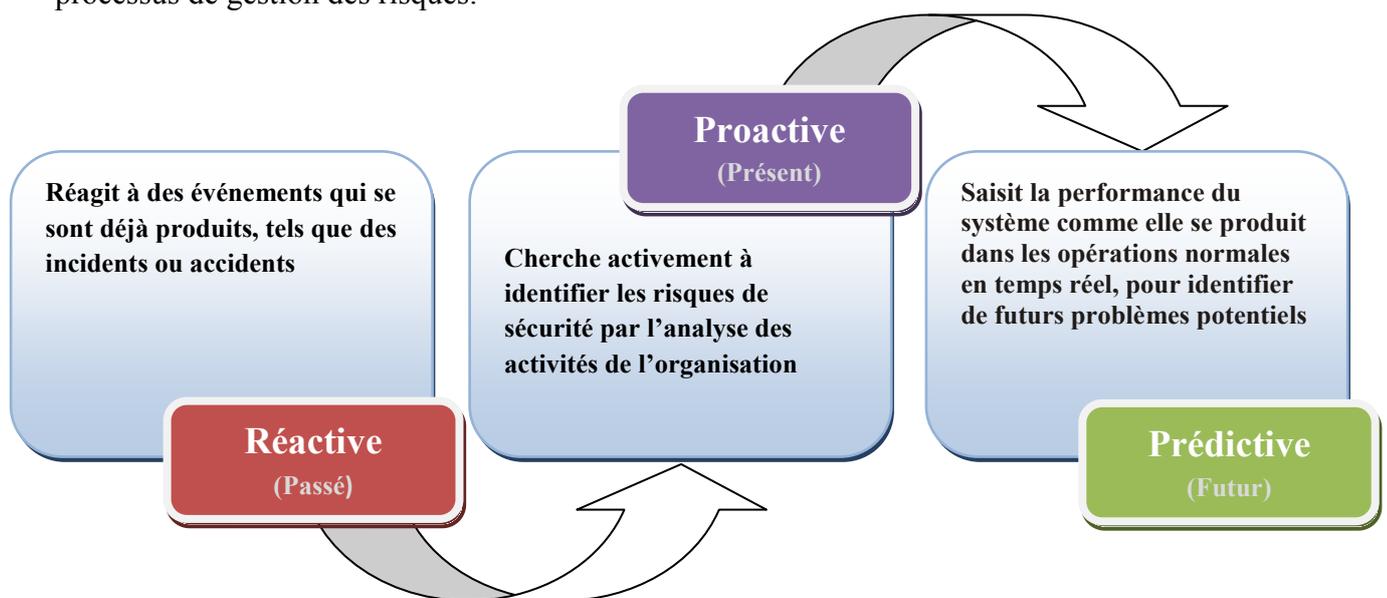


FIGURE (I.2) : STRATÉGIES DE GESTION DE LA SÉCURITÉ



Les dangers peuvent être identifiés à la suite d'événements réels (accidents ou incidents), ou ils peuvent être identifiés grâce à des processus proactifs et prédictifs visant à identifier les dangers avant qu'ils ne précipitent un événement. Il existe une variété de sources d'identification des dangers. Certaines sources sont internes à l'organisation, tandis que d'autres sources extérieures à l'organisation.

La notion du transport aérien devrait se reposer sur les deux éléments suivant :

- ➔ Le transport de passagers en avion fait appel à des systèmes complexes
- ➔ La notion « Mass Fatality » : 1 crash = plusieurs centaines de victimes

C'est avec ces notions que le milieu aérien doit vivre au quotidien.

Quelques chiffres à noter :

- ➔ Le transport aérien est considéré aujourd'hui comme le transport le plus sûr du monde.
- ➔ 1,5 milliards de passagers transportés dans le monde par ans ;
- ➔ 687 victimes, 687/1,5 milliards \approx 0,0005 %

La maîtrise du système de sécurité a permis au milieu aérien de progresser, sachant que les causes primaires des accidents sont d'origines différentes.

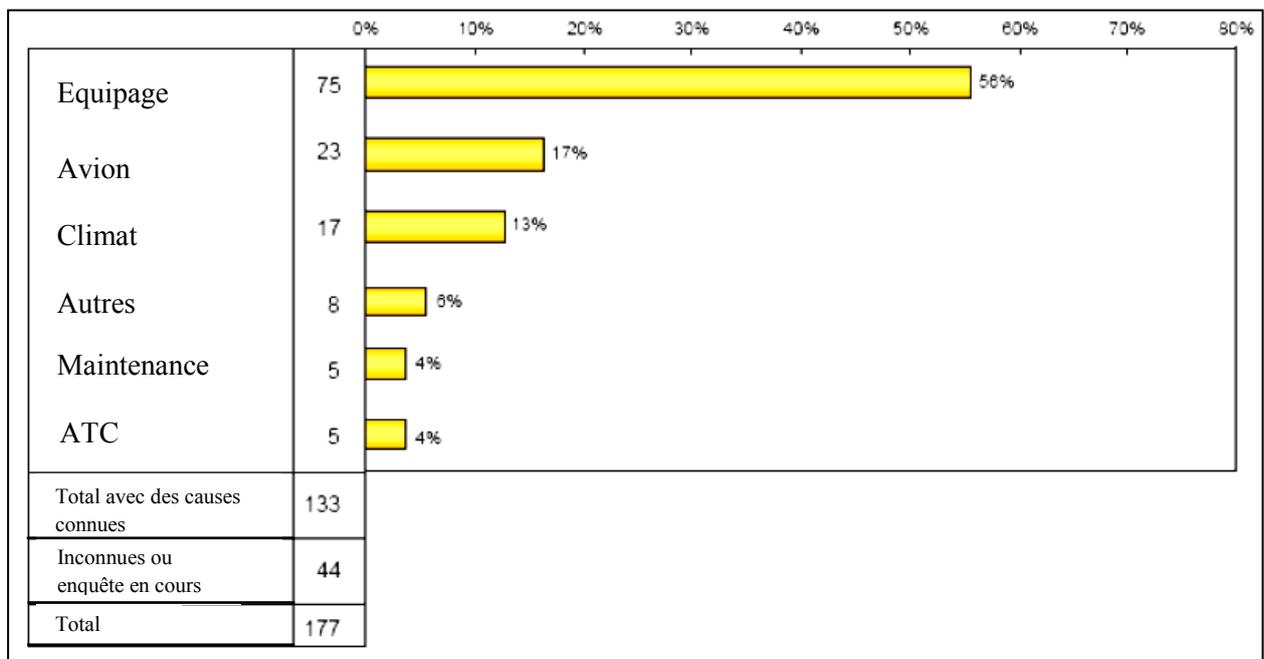


FIGURE (I.3) : ORIGINES DES CAUSES DE L'ACCIDENT



Les meilleurs pratiques de l'aérien se reposent sur :

- * La prise en compte des facteurs humains.
- * L'identification et la recherche de précurseurs.
- * L'exploitation du retour d'expérience.

➔ **L'intégration du facteur humain**

Intervient à hauteur de 80% dans les causes d'accidents ; mais personne ne fait volontairement mal son travail, ceci est un principe de base.

Ce qui est sûr c'est que l'erreur humaine représente l'un des principaux facteurs constitutifs des accidents car l'erreur est un élément indissociable de tout fonctionnement humain.

Dans le transport aérien, les membres d'équipages techniques sont les plus exposés pour commettre des erreurs mais ce ne sont pas les seuls. Tous les personnels ayant une fonction opérationnelle, sont confrontés à ce risque :

- ➔ Mécaniciens d'entretien,
- ➔ Personnel responsable du chargement
- ➔ Contrôleurs aériens

Chaque accident ou incident, quelle que soit son importance, doit être considéré comme une faute du système et non simplement comme la faute d'une personne ou d'un ensemble de personnes.

Conclusion

Il y a deux façons de penser au sujet de la sécurité. Traditionnellement, la sécurité a été au sujet d'éviter des coûts. Beaucoup de compagnies ont été ruinées par le coût d'un accident grave. Ceci fait un argument convaincant pour la sécurité, mais le coût d'occurrences est seulement une partie de l'histoire. La recherche prouve que la sécurité et l'efficacité sont positivement liées. La sécurité paye des pertes réduites et la productivité augmente.



SGS ...

L'objectif n'est pas de corriger les "erreurs" ...

*... Mais de classer dans une hiérarchie celles qui peuvent engendrées
un accident*

INTRODUCTION :

Avant de se lancer dans la mise en œuvre d'un système de sécurité, il est nécessaire de comprendre certains concepts de base liés à la sécurité.

Tout titulaire d'un certificat de services aéronautiques émis par l'Autorité chargée de l'aviation civile en vertu des règles en vigueur doit établir et maintenir un système de gestion de la sécurité et s'y conformer.

II.1. LA POLITIQUE ET LES OBJECTIFS DE SECURITE

La « politique et objectifs de sécurité » constitue la première composante du SGS d'un prestataire de services aéronautiques (PSA) et comprend 5 éléments dont :

- a) Engagement et responsabilité de la direction.
- b) Obligations de rendre compte en matière de sécurité.
- c) Nomination du personnel clé chargé de la sécurité.
- d) Coordination des plans d'intervention d'urgence.
- e) Documentation relative au SGS.

Les sous-sections qui suivent expliquent chaque élément.



II.1.1. ENGAGEMENT ET RESPONSABILITÉS DE LA DIRECTION

Dans le cadre du SGS, le PSA doit définir la politique de sécurité de la compagnie compte tenu des exigences nationales et internationales et la faire signer par le gestionnaire supérieur responsable de l'organisation qui doit rendre des comptes.

La politique traduira les engagements du PSA, elle doit comprendre au minimum :

- a) Un engagement à appliquer une culture positive de sécurité, incluant un environnement de travail non punitif.
- b) Afin de garantir que les événements de sécurité fassent l'objet d'un compte rendu, le gestionnaire supérieur responsable (GSR) met en place une culture « juste » permettant la soumission de compte rendu d'évènement dans un environnement non punitif. Ce programme n'autorise cependant pas les individus à franchir la limite entre ce qui est tolérable et ce qui est inacceptable dans le cadre des bonnes pratiques reconnues chez le PSA.
 - ✦ Une identification des lignes de responsabilité claires en termes de gestion des risques au sein de l'organisation du prestataire de services aéronautiques.
 - ✦ Un énoncé clair relatif à la fourniture des ressources humaines et financières nécessaires à la mise en œuvre d'un SGS.
- c) Le gestionnaire supérieur responsable doit allouer les ressources appropriées pour mettre en place un SGS efficace.
 - ✦ La définition d'objectifs en matière de sécurité et des moyens de mesure de la performance de la sécurité du PSA
- d) La politique doit être diffusée, avec un soutien visible, dans l'ensemble de l'organisation. Elle sera périodiquement passée en revue pour veiller à ce qu'elle reste pertinente et convienne en permanence à l'organisation.



II.1.2. OBLIGATIONS DE RENDRE COMPTE EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ

Le PSA doit désigner le GSR qui, quelles que soient ses autres fonctions, aura la responsabilité finale de la mise en œuvre et de la tenue du SGS au nom PSA et devra en répondre.

Les responsabilités « obligations » de rendre compte et pouvoirs en matière de sécurité feront l'objet d'un document et seront diffusés dans l'ensemble de l'organisation, et ils comprendront une définition des niveaux de la direction qui ont le pouvoir de prendre des décisions concernant la tolérabilité des risques en matière de sécurité.

II.1.3. NOMINATIONS DU PERSONNEL CLÉ CHARGÉ DE LA SÉCURITÉ

Le PSA doit mettre en place une structure adéquate pour gérer efficacement la sécurité. Cette structure doit identifier toutes les fonctions clés nécessaires à la gestion de la sécurité et identifier au minimum celles du GSR, du Directeur des Services de sécurité et des Gestionnaires opérationnels de l'organisation ayant des responsabilités reliés à la sécurité. Il importe également de démontrer clairement les liens hiérarchiques et fonctionnels à l'égard du SGS entre les principaux gestionnaires et structures au sein de l'organisation du PSA.

La Figure (II.1) ci-dessous illustre ces liens dans une structure type de gestion de la sécurité conforme aux recommandations de l'OACI. Les responsabilités incombant aux différents intervenants y figurant sont résumées par la suite.



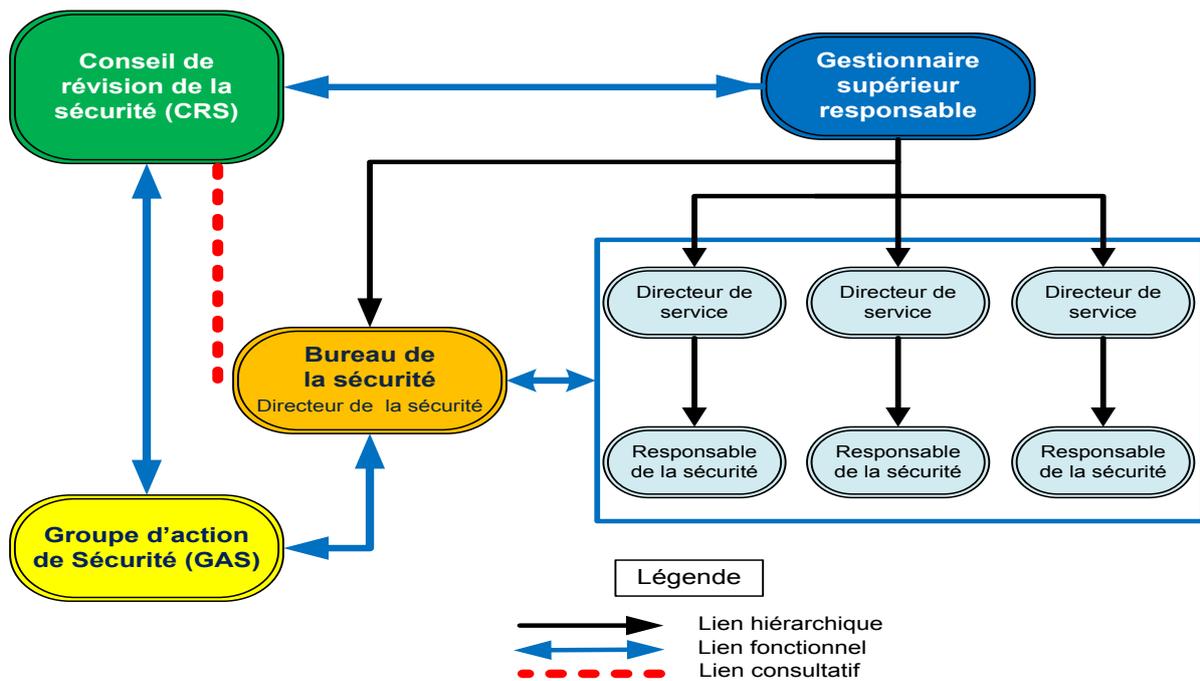


FIGURE (II.1) : ORGANIGRAMME TYPIQUE DES LIENS HIERARCHIQUES ET FONCTIONNELS

II.1.4. LA DOCUMENTATION DU SGS

Chaque PSA doit documenter le SGS pour établir un lien visible avec la politique de sécurité. La documentation du SGS doit porter sur les éléments suivants :

- + Le plan de mise en œuvre du SGS ;
- + Le manuel du SGS.

Les exigences applicables à la documentation de ces deux éléments sont décrites ci-dessous.

II.1.4.1. LE PLAN DE MISE EN ŒUVRE DU SGS

Chaque PSA doit élaborer un plan de mise en œuvre du SGS, approuvé par la haute direction de l'organisation qui définit l'approche de l'organisation envers la gestion de la sécurité d'une manière qui répond aux objectifs de sécurité de l'organisation.



Le plan de mise en œuvre du SGS définit l'approche de l'organisation à la gestion de la sécurité. Comme tel, il s'agit d'une stratégie réaliste pour la mise en œuvre d'un SGS qui satisfait aux objectifs de sécurité de l'organisation tout en appuyant une prestation de services efficace et efficiente. Il décrit la façon dont un PSA atteindra ses objectifs de sécurité et comment il respectera les normes de sécurité révisées ou à venir par voie réglementaire ou autrement. Les éléments importants dans le plan seront normalement inclus dans le plan d'affaires de l'organisation. Un plan de mise en œuvre du SGS, qui peut comprendre plus d'un document, précise :

- * **Quels** sont les mesures à prendre ?
- * **Qui** les prendra ?
- * **Quand** seront-elles prises ?

Le plan de mise en œuvre est développé par un groupe de planification qui :

- * Comprend une bonne base d'expérience ;
- * Tient des réunions périodiques avec la haute direction ;
- * Se voit alloué des ressources (incluant du temps pour les réunions).

Un plan de mise en œuvre typique d'un SGS contient :

- * La politique de sécurité ;
- * La description du système ;
- * Une analyse des écarts ;
- * Les composantes du SGS ;
- * Les rôles et responsabilités en matière de sécurité ;



- * La politique et système de compte rendu de sécurité ;
- * Les moyens mis en place pour la participation des employés ;
- * La mesure de la performance de sécurité ;
- * Le plan de formation à la sécurité ;
- * Le plan de communications en matière de sécurité ;
- * Le contrôle de la performance de sécurité par la haute direction.

Une fois rédigé, la haute direction approuve le plan de mise en œuvre du SGS. Un cadre typique de mise en œuvre temps pour un SGS est de un à quatre ans.

II.1.4.2. LE MANUEL DU SYSTÈME DE GESTION DE LA SÉCURITÉ (MSG)

Chaque PSA doit établir et maintenir un MSGS. Le PSA devra démontrer qu'il a mis en œuvre les moyens nécessaires pour que l'information sur le SGS soit accessible et communicable à l'ensemble du personnel afin qu'il soit au courant de son rôle dans le fonctionnement du SGS. De plus il devra s'assurer d'un moyen de disposer d'une description globale du SGS, dans le cas d'un PSA titulaire de plusieurs certificats.

Le MSGS est un instrument clé pour communiquer l'approche de l'organisation de la sécurité à toute l'organisation. Il documente tous les aspects du SGS, y compris la politique de sécurité, les objectifs, les procédures et les responsabilités et engagements individuels en matière de sécurité.

Le contenu typique d'un MSGS comprendra :

- * Champ d'application du système de gestion de la sécurité ;
- * La politique et les objectifs de sécurité ;
- * Les responsabilités de sécurité ;



- * Le personnel clé de sécurité ;
- * Les procédures de contrôle de la documentation ;
- * La coordination du plan d'intervention d'urgence ;
- * L'identification des dangers et plans de gestion du risque ;
- * L'assurance de la sécurité ;
- * La supervision de la performance de la sécurité ;
- * Les audits de sécurité ;
- * La gestion du changement ;
- * La promotion de la sécurité ;
- * Les activités de sous-traitance.

II.2. LA GESTION DU RISQUE

La gestion des risques de sécurité recouvre deux activités fondamentales :

- * L'identification des dangers ;
- * L'évaluation et l'atténuation des risques ;
- * Une terminologie admise;
- * Risques spécifiques visés;
- * La même méthode d'analyse pour toute la compagnie ;
- * Trouver un modèle approprié de sécurité.

L'objectif de la gestion des risques est de réduire et maintenir les risques de sécurité associés aux services aéronautiques au niveau le plus faible que l'on puisse raisonnablement atteindre.



Le risque opérationnel lié à l'entretien, cargo, événement d'entretien en ligne... devrait être évalué dans le cadre des résultats potentiels en termes de gestion de vol et des capacités de rétablissement d'équipage des aéronefs.

La présente section a pour but de décrire comment chaque PSA doit se conformer à la circulaire établissant les règles générales relatives à la mise en place du SGS

METHODOLOGIE :

1. Définir le système (et la portée des risques tenus en compte) ;
2. Identifier les risques (le cheminement de l'accident) ;
3. Classifier les risques (*Sévérité / Probabilité*), définir ceux qui sont tolérables et ceux qui ne sont pas (*Matrice de risque*) ;
4. Expliquer et mesurer les liens entre la vie quotidienne et ces risques ;
5. Établir un plan de sécurité :
 - * Modifier les activités pour abaisser les risques intolérables qui les produisent ou les enlever ;
 - * Abaisser les risques tolérables aussi bas *que* raisonnablement faisables ;
 - * Contrôler les risques résiduels (surveillance, assurance ex...)

II.2.1. DÉFINIR LE SYSTÈME

Accident

Une occurrence associée à l'opération d'un avion qui a lieu entre le temps n'importe quelle personne monte à bord de l'avion avec l'intention de vol et toutes telles personnes ont débarqués et dans lequel n'importe quelle personne subit la blessure mortelle ou sérieuse, ou dans lequel l'avion reçoit des dégâts substantiels. (Réf OACI)

II.2.2. L'IDENTIFICATION DES DANGERS (LE CHEMINEMENT DE L'ACCIDENT)

Un **danger** est défini comme étant une condition ou objet qui a le **potentiel** de causer des blessures, des dommages à l'équipement ou aux structures, une perte de matériel, ou une réduction de la capacité à exécuter les fonctions assignées.



Une **conséquence** est définie comme étant le **résultat** (ou les résultats) potentiel (s) d'un danger.

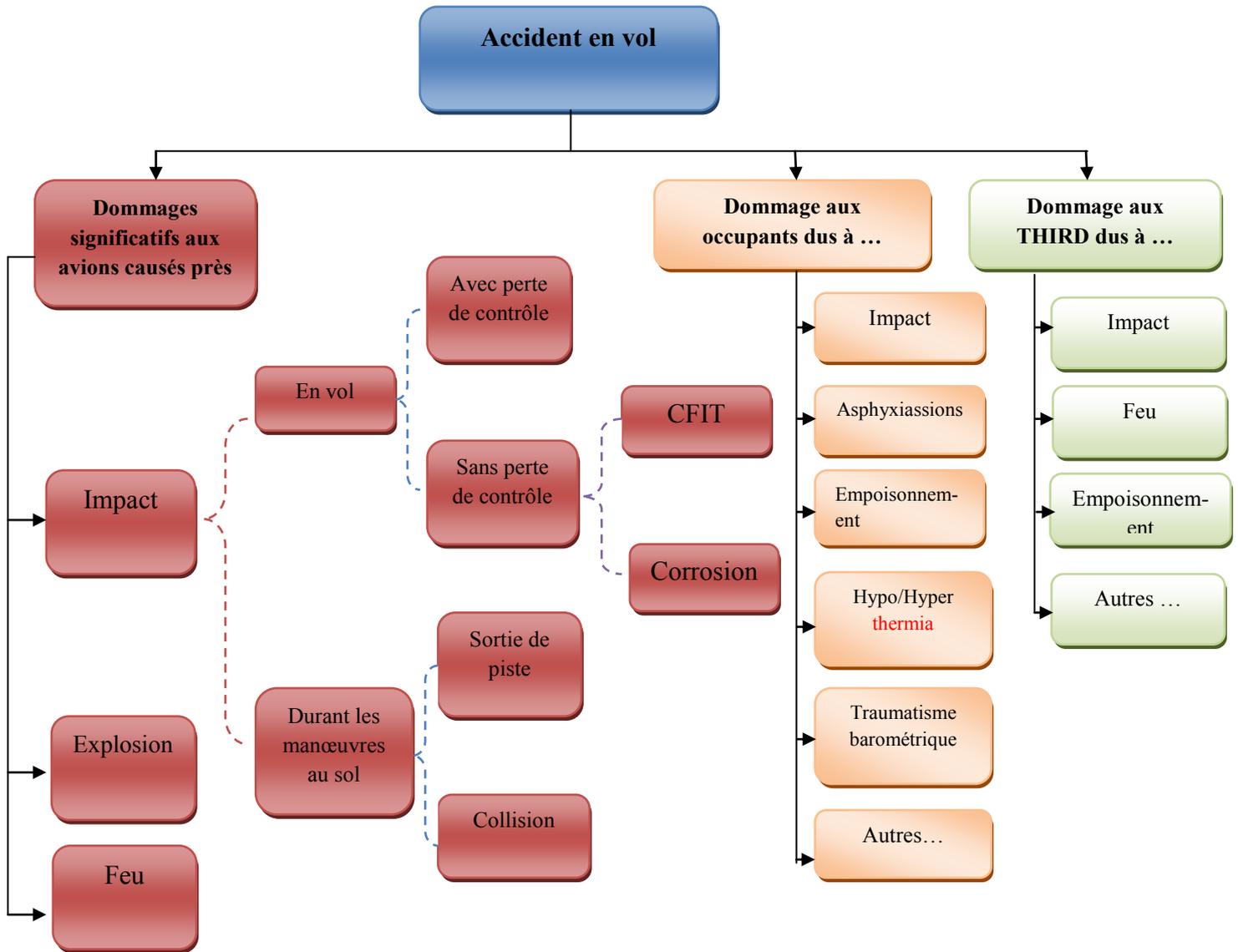


FIGURE (II.2) : LE CHEMINEMENT D'UN ACCIDENT

II.2.2.1. LE PREMIER CONCEPT – COMPRENDRE LES DANGERS

✦ *La confusion possible entre les dangers et les conséquences*

Il existe une tendance à confondre les dangers avec leurs conséquences. Lorsque cela se produit, la description du danger sur le plan opérationnel reflète alors les conséquences



plutôt que le danger lui-même. En d'autres termes, il n'est pas rare de voir que les dangers sont décrits comme leur conséquence (s).

Dans l'Annexe I, un exemple qui illustre la méprise entre un danger et sa conséquence et les répercussions que cela pourrait entraîner.

✦ *Les trois types ou familles de dangers*

Les dangers peuvent être regroupés en trois types distincts :

a) **Les catastrophes naturelles :**

Sont une conséquence de l'habitat ou de l'environnement dans lequel les opérations liées à la fourniture de services de prendre place. Des exemples de risques naturels comprennent :

- ✦ Les intempéries ou des événements climatiques (les cyclones, les tempêtes hivernales, les sécheresses, les tornades, les orages, l'éclairage et le cisaillement du vent) ;
- ✦ Des conditions météorologiques défavorables (par exemple, le givrage, les précipitations verglaçantes, de forte pluie, la neige, des vents et des restrictions à la visibilité) ;
- ✦ Des phénomènes géophysiques (tremblements de terre, éruptions volcaniques, tsunamis, inondations et glissements de terrain) ;
- ✦ Des conditions géographiques (nature adverse du terrain ou de grandes étendues d'eau) ;
- ✦ Des événements environnementaux (par exemple les incendies de forêt, la faune, et les insectes ou les infestations parasitaires) ; et/ou
- ✦ Les événements de santé publique (par exemple des épidémies de grippe ou d'autres maladies).



b) Les dangers techniques:

Sont le résultat de sources d'énergie (l'électricité, le carburant, la pression hydraulique, la pression pneumatique et ainsi de suite) ou des fonctions critiques à la sécurité (source de pannes matérielles, problèmes logiciels, les alarmes et ainsi de suite) nécessaires aux opérations liées à la prestation de services. Des exemples de dangers techniques incluent des défaillances en ce qui concerne :

- ✦ Les aéronefs et les composants d'aéronefs, les systèmes, les sous- systèmes et l'équipement associé ;
- ✦ Les installations critiques à la sécurité, l'outillage, et l'équipement associé, appartenant à l'organisation ;
- ✦ Les installations critiques à la sécurité, les systèmes, les sous- systèmes et l'équipement associé, propriété des autres organismes.

c) Les dangers économiques :

Sont la conséquence de l'environnement sociopolitique dans lequel les opérations liées à la prestation de services prennent place. Exemples de risques économiques comprennent :

- ✦ La croissance ;
- ✦ La récession ; et
- ✦ Le coût des matériaux ou des équipements.

II.2.2.2. LE DEUXIÈME CONCEPT – L'IDENTIFICATION DES DANGERS

Les PSA mettent au point et tiennent à jour un processus formel pour collecter des données sur les dangers, les consigner, y donner suite et générer un retour d'information, de façon efficace.



✦ *Les facteurs et les processus à considérer*

Les facteurs et des processus examinés dans l'identification des dangers sont :

- ✦ Les **facteurs conceptuels**, y compris la conception du matériel et des tâches ;
- ✦ Les **procédures et les pratiques d'exploitation**, y compris leur documentation et les listes de vérifications ;
- ✦ Les **communications**, y compris le moyen de transmission, la terminologie et la langue ;
- ✦ Les **facteurs organisationnels**, comme les politiques de l'organisation en matière de recrutement, de formation et de rémunération ou d'assignation de ressources ;
- ✦ Les **facteurs relatifs à l'environnement de travail**, comme le bruit ambiant et les vibrations, la température, l'éclairage et la mise à disposition de matériel et de vêtements de protection ;
- ✦ Les **facteurs concernant la réglementation**, y compris l'applicabilité et la force exécutoire de la réglementation, la certification du matériel, du personnel et des procédures et le caractère adéquat de la surveillance par l'autorité ;
- ✦ Les **moyens de défense**, y compris les facteurs tels que la mise à disposition de systèmes de détection et d'alerte adéquats, le peu de susceptibilité du matériel à l'erreur et aux défaillances ;
- ✦ La **performance humaine**, y compris les conditions médicales et les limitations physiques.

Les dangers sont reconnus au travers de véritables événements de sécurité : accidents ou incidents (système **réactif**) ; ou via un système **proactif** avant que ces dangers ne déclenchent un véritable événement, ou un système **prédictif** qui est basé sur les observations directes du personnel d'exploitation durant les opérations normales.



- ➔ **Les qualités typiques des systèmes effectifs de comptes rendus confidentiels**
 - ✦ Les comptes rendus sont faciles à faire ;
 - ✦ Aucune mesure disciplinaire ne résulte des comptes rendus (voir Annexe 2-1) ;
 - ✦ Les comptes rendus sont confidentiels ;
 - ✦ La rétroaction est rapide, accessible et informative.

- ➔ **L'initiation du processus structuré et systémique d'identification des dangers**

Un processus structuré et systémique d'identification des dangers est initié quand :

- ✦ On observe une augmentation inexplicquée des événements ou des infractions liées à la sécurité ;
- ✦ De grands changements sont prévus en matière d'exploitation, y compris des changements relatifs aux membres principaux du personnel ou à du matériel ou des systèmes importants ;
- ✦ L'organisation subit une transformation importante, comme une croissance ou une contraction rapide ; et
- ✦ Une fusion de sociétés, une acquisition ou une réduction des effectifs est planifiée.

II.2.2.3. LE TROISIÈME CONCEPT – L'ANALYSE DES DANGERS

L'identification des dangers est un exercice vain si les informations de sécurité ne sont pas extraites à partir des données recueillies. L'analyse des dangers est la première étape dans le développement de renseignements sur la sécurité.

L'analyse des dangers est un processus en trois étapes :

- ➔ **Établir le « danger générique » :**

Le terme « *danger générique* » est utilisé pour fournir une orientation et une perspective sur un problème de sécurité, tout en aidant à simplifier le suivi et la classification des nombreux dangers qui peuvent découler du danger générique ;



a) *Identifier les composantes spécifiques du danger :*

Décliner le danger générique en dangers spécifiques ou en composantes du danger générique. Pour chaque danger spécifique il y aura probablement un jeu différent et unique de facteurs de causalité, ce qui donne à chaque danger une nature unique ;

b) *Lier des dangers spécifiques à des conséquences spécifiques.*

II.2.2.4. LE QUATRIÈME CONCEPT – LA DOCUMENTATION DES DANGERS

La documentation officielle des dangers est une étape essentielle du processus d'identification des dangers ainsi que d'un indice de la maturité d'un système gestion de la sécurité. Une organisation qui possède des connaissances historiques de sécurité prend des décisions de sécurité fondées sur des faits et non sur des opinions.

Le suivi et l'analyse des risques sont facilités par la normalisation :

- ✦ De la définition des termes utilisés ;
- ✦ De la compréhension des termes utilisés ;
- ✦ De la validation des informations cueillies ;
- ✦ Des comptes rendus (selon les attentes de l'organisation) ;
- ✦ L'évaluation de l'information cueillie ;
- ✦ La gestion de l'information cueillie.

La Figure (II.2) illustre le processus de documentation des dangers. Les risques sont constamment identifiés par des sources **réactive**, **proactive** et **prédictive** et les méthodes sous-jacentes de la collecte des informations de sécurité. Après la collecte et l'identification, les renseignements sur les dangers sont évalués en termes de conséquences et aussi en termes de priorités et stratégies d'atténuation.



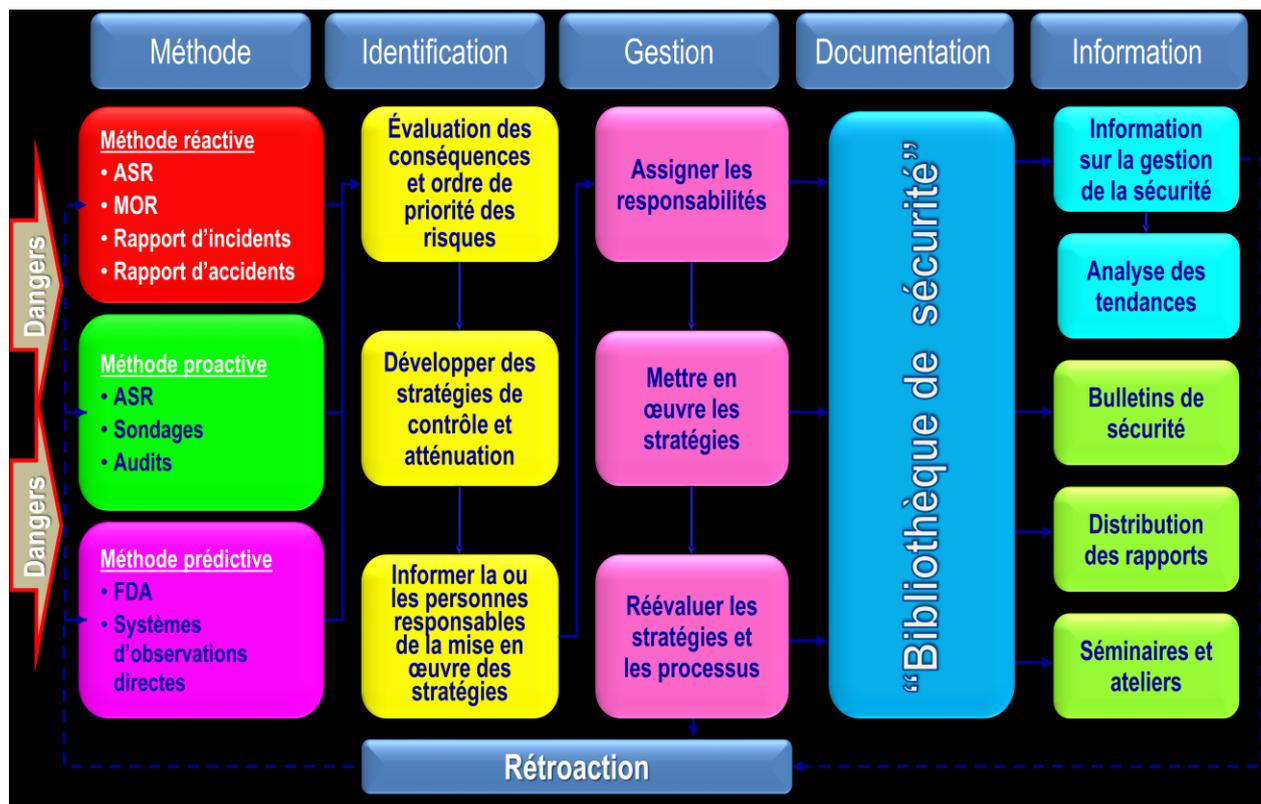


FIGURE (II.3) : DOCUMENTATION DES DANGERS

II.2.2.5. LE CINQUIEME CONCEPT : L'EXPLOITATION DU RETOUR D'EXPERIENCE

Plusieurs moyens permettent de détecter les précurseurs et de traiter les incidents :

- ✱ L'analyse des rapports et des événements reportés ;
- ✱ L'écoute du retour d'expérience, fondé sur la prise de conscience, le souhait du partage (cadre confidentiel et non punitif) ;
- ✱ L'analyse systématique de tous les vols ;
- ✱ Les sondages et zooms ponctuels ;
- ✱ Le retour d'expérience anonyme ;
- ✱ La détection des signaux faibles.

Donc l'amélioration sera basée sur : des procédures, des formations et enfin le partage

L'exploitation du retour d'expérience nécessite une démarche volontaire et courageuse des acteurs de premier plan :



- ✦ L'acceptation de révéler ses erreurs et donc ses faiblesses,
- ✦ Avoir la certitude que la révélation des erreurs commises n'entraîne pas des sanctions.
- ✦ Solution :

Visibilité sur les précurseurs, et plan d'action sur les incidents

II.2.3. L'ÉVALUATION ET L'ATTÉNUATION DU RISQUE

Chaque PSA développe et maintient un processus formel de gestion de risques qui comprend les 3 étapes suivantes :

- a) **L'analyse** du risque (probabilité et sévérité de l'occurrence) ;
- b) **L'évaluation** du risque (acceptabilité) ; et
- c) **Le contrôle** du risque (Atténuation) ;



II.2.3.1. LA PROBABILITÉ DU RISQUE

Le processus qui amènera les conséquences des dangers liés à la sécurité et les risques de sécurité sous contrôle organisationnel, débutent avec la **probabilité** que les conséquences des dangers se matérialisent durant les opérations liées à la prestation de services.

La **probabilité** du risque de sécurité est définie comme étant l'hypothèse qu'un événement ou une condition non-sécuritaire se produise.

Le tableau (II.1) établi une métrologie pour la détermination de la probabilité du risque dans le cadre de la gestion de risque de sécurité

5	Fréquente	Se produira probablement souvent (<i>est arrivé fréquemment</i>).
4	Occasionnelle	Se produira probablement de temps en temps (<i>Est arrivé de temps en temps</i>).
3	Faible	Peu probable, mais possible (<i>Est rarement arrivé</i>).
2	Improbable	Très peu probable (<i>On ne sait pas si cela s'est déjà produit</i>).
1	Extrêmement Improbable	Presque impensable que l'événement se produise.

TABLEAU (II.1) : PROBABILITE DE L'EVENEMENT

(*Fréquence d'accidents / probabilité*)



II.2.3.2.LA SÉVÉRITÉ DU RISQUE

La sévérité du risque est déterminée en évaluant les effets possibles d'un évènement ou condition de danger, en tenant compte de **la situation envisageable la plus défavorable**.

Le tableau (II.2) établi une métrologie pour la détermination de la sévérité du risque dans le cadre de la gestion de risque de sécurité.

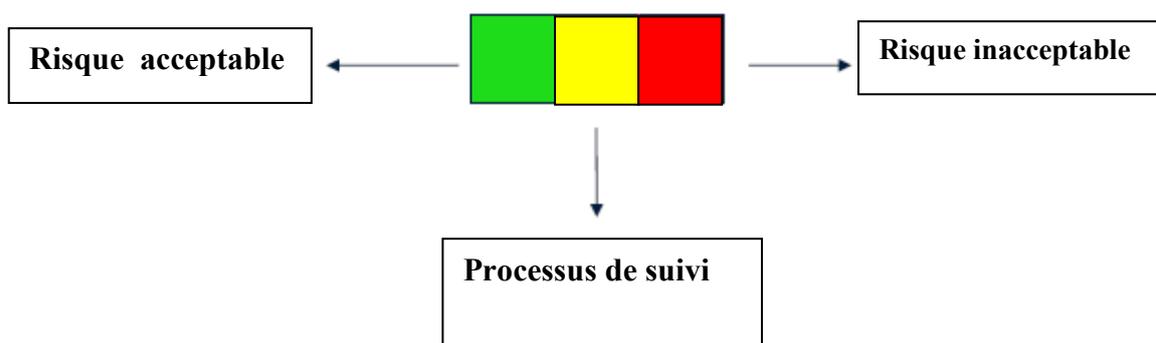
A	Catastrophique	Pertes humaines.
		Une perte de confiance durable des passagers et/ou des autorités.
		Coût > 150M\$
B	Dangereux	Pertes humaines et/ou plusieurs dommages structurels.
		Une perte de confiance temporaire des passagers et/ou des autorités.
		40 M\$ < Coût < 150M\$
C	Majeur	Des dommages structurels.
		Détérioration de l'image de corporation.
		15 M\$ < Coût < 40M\$
D	Mineur	Non /ou peu de dommages structurels.
		Limitation des opérations de vol.
		Utilisation des procédures d'urgence.
E	Négligeable	Coût < 15 M\$
		Quelques conséquences.

TABLEAU (II.2) : SEVERITE DE L'EVENEMENT



	Catastrophique A	Dangereuse B	Majeure C	Mineure D	Négligeable E
5	5 A	5 B	5 C	5 D	5 E
4	4 A	4 B	4 C	4 D	4 E
3	3 A	3 B	3 C	3 D	3 E
2	2 A	2 B	2 C	2 D	2 E
1	1 A	1 B	1 C	1 D	1 E

TABLEAU (II. 3) : MATRICE D’EVALUATION DU RISQUE



II.2.3.3. L’index d’acceptabilité du risque

a) Définition :

Pour obtenir une évaluation globale du risque de sécurité, il est nécessaire de combiner la valeur obtenue de la probabilité que l’événement se produise (**Tableau II.1**) et la valeur de la sévérité de l’événement (**Tableau II.2**). Ces valeurs sont combinées dans une matrice d’évaluation du risque qu’on retrouve au (**Tableau II.3**).



Ainsi on préférera les argumentations qualitatives complémentaires fondées sur la qualité de la concertation préalable à l'évaluation d'un risque, à la détermination aléatoire d'une quantification propre à biaiser l'analyse de risque. Dans une approche moins numérique de détermination de *l'acceptabilité* de certains risques, on examine notamment les facteurs suivants:

- ✦ **La gestion.** Le risque correspond-t-il à la politique et aux normes du prestataire de services aéronautiques en matière de sécurité ?
- ✦ **Les implications financières.** La nature du risque fait-elle échec à tout mode de résolution rentable ?
- ✦ **L'aspect juridique.** Le risque est-il conforme aux normes réglementaires en vigueur et aux moyens d'exécution ?
- ✦ **L'aspect culturel.** Comment le personnel de l'organisation et d'autres parties prenantes percevra-t-il ce risque ?
- ✦ **Le marché.** La compétitivité et le bien-être de l'organisation vis-à-vis d'autres organisations seront-ils compromis si le risque n'est ni réduit ni éliminé ?
- ✦ **L'aspect politique.** Y aura-t-il un prix politique à payer si le risque n'est ni réduit ni éliminé ?
- ✦ **L'opinion publique.** Quelle sera l'influence des médias ou de groupements d'intérêts sur l'opinion publique concernant ce risque ?

b) Problèmes liés à la matrice

- ✦ **Risques** : Nous ne savons pas leur sévérité.
 - ✦ **Accidents** : Nous ne savons pas leur fréquence.
- ⇒ *Comment utiliser la matrice ?*



c) Explication de la liaison entre la vie quotidienne et ces risques

La méthode

- ➔ Nous créons un but intermédiaire entre la vie quotidienne et l'accident « *C'est l'événement indésirable (UE)* »

- ➔ On défini :
 - ✱ Une règle pour identifier un UE ;
 - ✱ Une méthode pour les énumérer tous.

- ➔ Pour chaque UE, nous établissons comment nous allons d'une situation normale à un UE, et d'UE à l'accident

- ➔ Nous créons le concept « Unsafe State » (US) pour apporter la contribution potentielle d'une activité produite.

Règle d'identification d'événements indésirables (UE)

Nous identifions l'UE comme points où le contrôle de la situation est perdu

UE = un événement dont la conséquence des accidents pourrait se produire si un rétablissement efficace n'est pas activé, nous identifions l'UE

d) **Principes de sécurité:**

Modèle de sécurité : L'accident est considéré comme perte de contrôle de la situation ; *Influence des différentes activités sur le système.*

3 champs : Contrôle, rétablissement, atténuation.



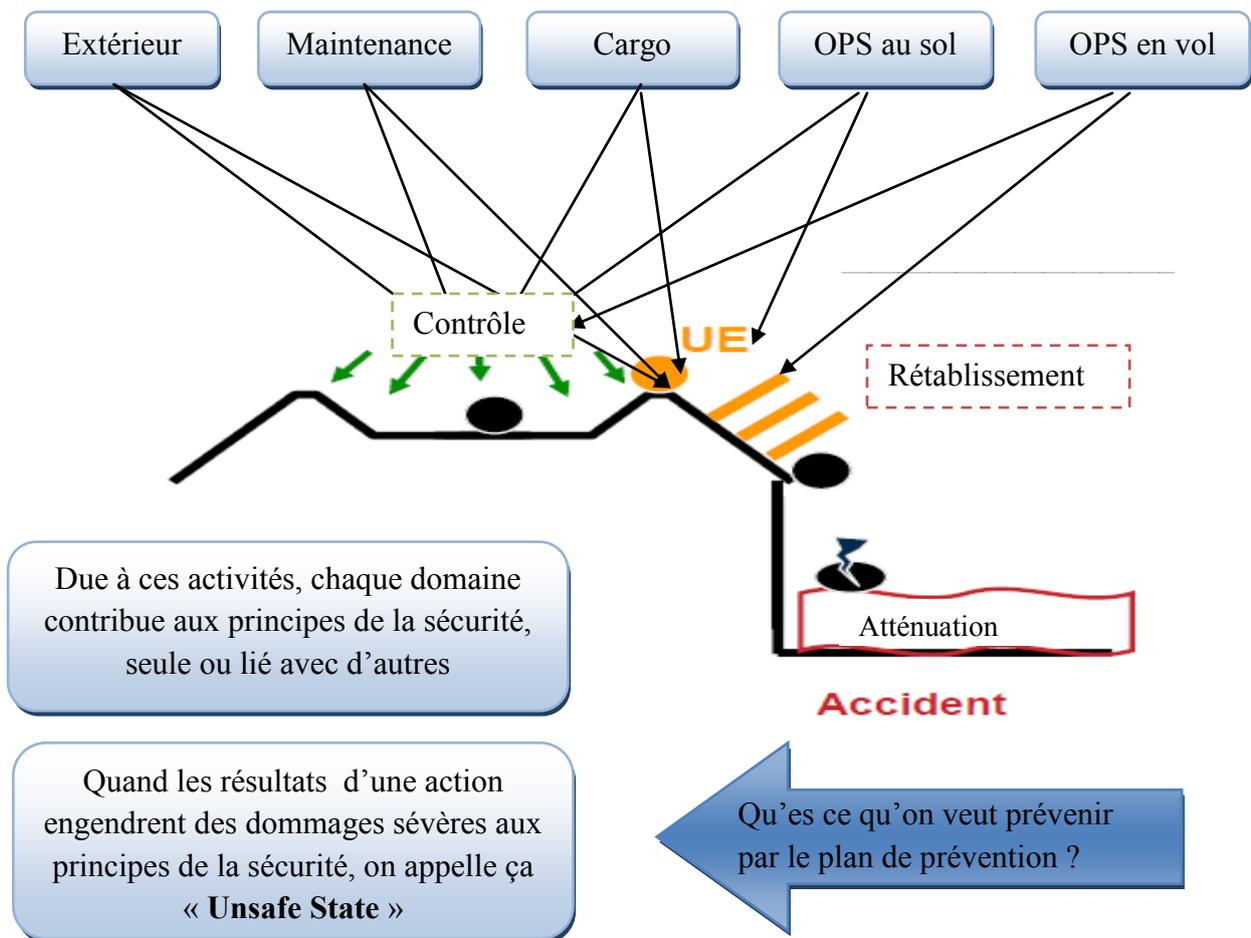


FIGURE (II.4) : DIAGRAMME REPRESENTANT LA METHRODE DE DEFINITION DE L'ETAT PEU SURE « UNSAFE »

e) Une méthodologie pour trouver les événements indésirables

- ✦ Commencer à partir de l'arbre de l'accident (*la cartographie d'accidents*) ;
- ✦ Pour chaque type d'accidents, et pour chaque phase de vol, imaginer tous les accidents possibles ;
- ✦ Énumérer, pour chaque scénario d'accidents, tous les points possibles de la « *perte de contrôle* ».



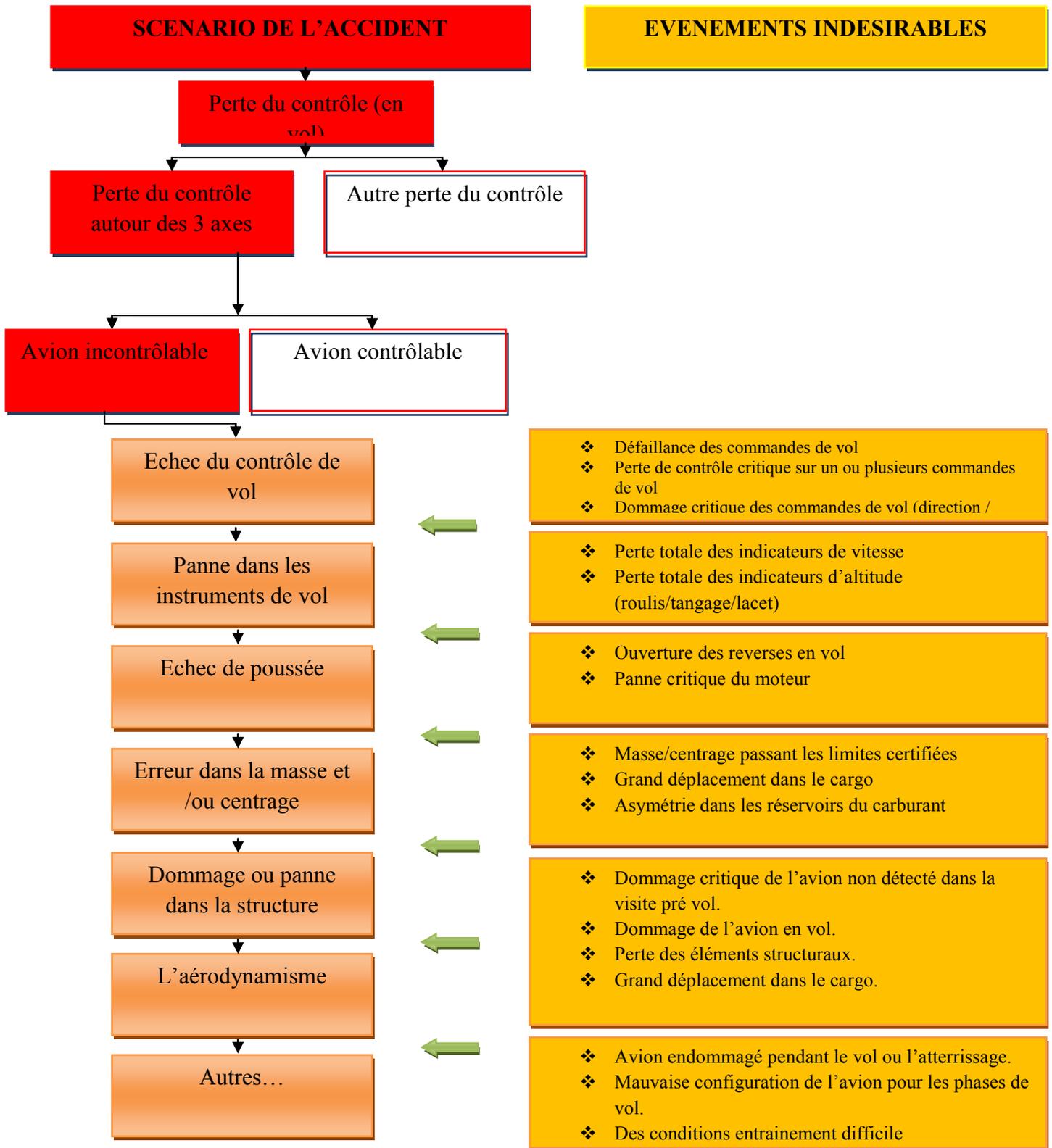


FIGURE (II.5) : DIAGRAMME REPRESENTANT LA METHODOLOGIE POUR TROUVER LES EVENEMENTS INDESIRABLES



f) Une méthodologie pour trouver les états peu sûrs (US)

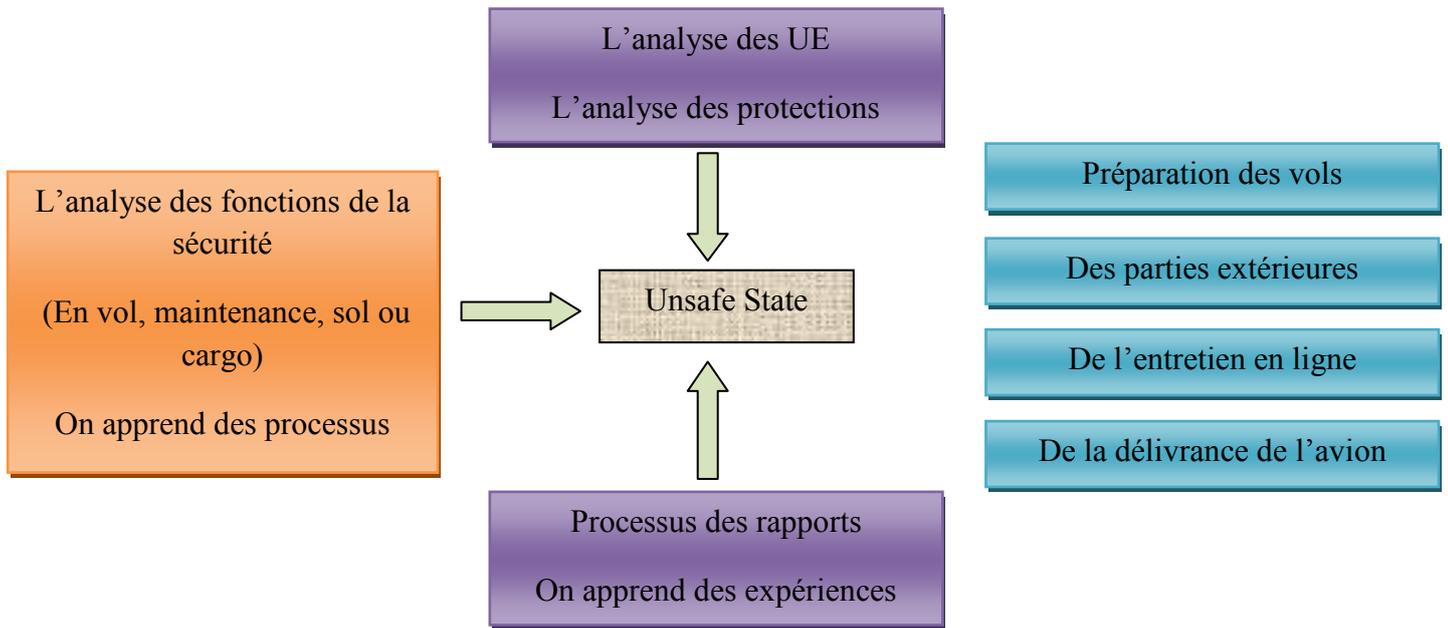


FIGURE (II.6) : DIAGRAMME REPRESENTANT LA METHODOLOGIE POUR TROUVER LES EVENEMENTS DE L'ETATS PEU SÛRS

g) Une méthodologie pour l'analyse de risque

1ère étape

- + Quelle est la fréquence de l'état peu sûr (US) ?
 - + Quelle est l'efficacité des barrières (commande) ?
- ⇒ *Nous obtenons la probabilité pour obtenir l'UE.*

2ème étape :

De :

- + La probabilité d'UE et ;
 - + L'influence du US
- ⇒ *Nous obtenons la probabilité pour obtenir l'accident.*

... Alors de la matrice nous obtenons la probabilité pour obtenir l'accident selon le scénario considéré.



II.2.3.4. LE CONTRÔLE / L'ATTÉNUATION DU RISQUE

Le contrôle ou l'atténuation des risques est un des processus liés aux mesures désignés pour éliminer les dangers potentiels ou à réduire la probabilité ou la sévérité du risque en mettant sous contrôle organisationnel la probabilité des risques et la gravité des conséquences des dangers.

Lorsque l'évaluation initiale d'un risque a été jugée « inacceptable » (section rouge du tableau II.4), le niveau de risque peut être diminué par des mesures visant à réduire la gravité des conséquences potentielles ou à limiter la probabilité ou la fréquence d'occurrence d'un événement. Si, pour quelque raison, cela est impossible à réaliser, **la prestation du service associée au risque doit cesser.**

Les risques doivent être ramenés au niveau « le plus faible que l'on puisse raisonnablement atteindre » Cela signifie qu'il faut faire la part des choses entre, d'un côté, le risque et, de l'autre, le temps, le coût et la difficulté liés à l'adoption de mesures visant à réduire ou à éliminer le risque.

Lors de l'évaluation des alternatives spécifiques d'atténuation des risques de sécurité, il faut garder à l'esprit que tous n'ont pas le même potentiel de réduction des risques. L'efficacité de chaque option spécifique doit être évaluée avant qu'une décision puisse être prise.

Il est important que toute la gamme des mesures de contrôle possibles soit envisagée et que des compromis entre des mesures soient considérés pour trouver une solution optimale. Chaque option d'atténuation de risques proposée doit être examinée sous différents angles.

Il est important de combiner les informations recueillies pour les analyser et obtenir une explication, la plus complète possible, des événements afin de pouvoir déterminer l'action la plus appropriée.



Gestion du risque	Index d'évaluation du risque	Critère suggéré
Région non tolérable	5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	Inacceptable dans les circonstances présentes
Région tolérable	5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C	Acceptable sur base d'une atténuation du risque. Peut requérir une décision de la direction.
Région acceptable	3E, 2D, 2E, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E	Acceptable

TABLEAU (II.4) : CONTROL ET ATTENUATION DU RISQUE

Plusieurs types d'actions sont possibles pour agir sur les événements indésirables. Ces actions sont définies à partir des éléments rassemblés par l'utilisation de différents outils, chacun apportant une perspective spécifique sur l'évènement.

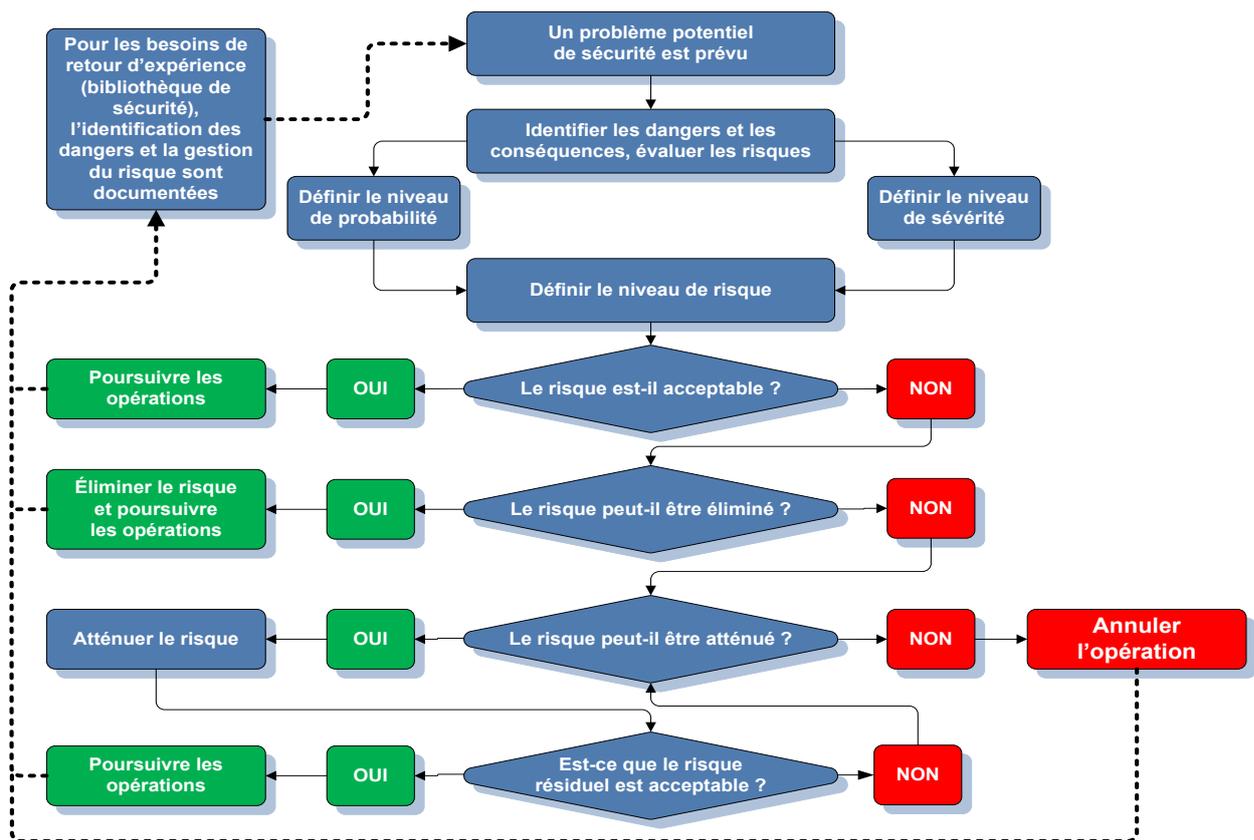


FIGURE (II.7) : ORGANIGRAMME DU PROCESSUS

DE LA GESTION DU RISQUE



II.3. L'ASSURANCE DE LA SECURITE

II.3.1 LA SURVEILLANCE ET LA MESURE DE LA PERFORMANCE EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ

La présente partie a pour but de décrire comment chaque PSA doit se conformer à la circulaire établissant les Règles générales relatives à la mise en place du SGS.

Au minimum le SGS d'un titulaire de certificat de services aéronautiques :

- ★ Assure le maintien de la sécurité, notamment par le suivi et l'évaluation régulière des performances en matière de sécurité, des changements pouvant les affecter, dans un souci d'amélioration continue ; »
- ★ Le PSA identifie d'abord les informations pertinentes pour suivre les scénarios à risque qu'il identifie.
- ★ Le PSA spécifie les seuils au-delà desquels il considère que l'indicateur révèle une évolution non souhaitée.

Le PSA définit les mesures qu'il prend pour corriger la survenance des événements identifiés et les objectifs qu'il se fixe pour valider la bonne application de ces mesures.

Ces résultats doivent être cohérents avec la politique de sécurité définie par le GSR. Ils sont examinés périodiquement pour s'assurer qu'ils demeurent pertinents. Les niveaux de sécurité (c'est-à-dire la performance en matière de sécurité) qui sont définis par le PSA et exprimés en fonction d'indicateurs et d'objectifs de performance de sécurité multiples et complémentaires, jamais en fonction d'indicateurs et d'objectifs uniques, et sous forme d'exigences en matière de sécurité. Ils sont examinés périodiquement pour s'assurer qu'ils demeurent pertinents et qu'ils conviennent en permanence.

La définition précise d'indicateurs pertinents et leur suivi sera complété conjointement avec les PSA au travers des réunions de travail qui seront organisés par la DACM lors de la phase de mise en œuvre.

II.3.1.1. LA PERFORMANCE DE LA SÉCURITÉ

La performance de sécurité de la compagnie est vérifiée par des outils suivants :



a) Les comptes rendus de sécurité

Les employés d'une organisation sont tenus de rapporter les événements de sécurité, c'est-à-dire les incidents et les accidents liés à la sécurité, selon les modalités établis dans un des trois types de systèmes de comptes rendu établis, soient les systèmes :

- * Obligatoires ;
- * Volontaires ; et
- * Confidentiels.

En plus de ce qui est prescrit aux textes réglementaires, un PSA peut exiger de ses employés et des entreprises de sous-traitance, la remise à l'organisation des comptes rendus de sécurité reliés tout type d'événement.

Les comptes rendus de la sécurité efficaces possèdent typiquement les qualités suivantes :

- * Les rapports sont faciles à faire ;
- * Il n'y a pas de mesures disciplinaires à la suite des comptes rendus soumis dans le cadre du programme de comptes rendus non punitifs.
- * La confidentialité des comptes rendus est assurée ; et
- * La rétroaction est rapide, accessible et informative.

b) Les audits de sécurité

Les PSA compléteront des **audits de sécurité** selon les dispositions de l'Art. 16 de la Circulaire sur les Règles générales relatives à la certification des services aéronautiques

c) Les sondages de sécurité

Les éléments ou processus relatifs à des opérations spécifiques sont examinés par le biais de *sondages de sécurité*, plus spécifiquement :



- * Les problèmes ou restrictions dans les opérations journalières ;
- * Les perceptions et les opinions du personnel opérationnel ; et
- * Les sources de dissension ou de confusion

d) Les enquêtes de sécurité internes

Les enquêtes de sécurité internes comprennent les événements ou les incidences qui ne sont pas tenus d'être enquêtés ou déclarés à l'état, bien que dans certains cas, les PSA peuvent mener des enquêtes internes en dépit du fait que l'événement ou l'incidence en question est sous enquête par l'état.

II.4. L'AMÉLIORATION CONTINUE DU SGS

L'organisation devra développer et maintenir un processus formel pour identifier les causes des situations sous - performantes du SGS et :

- * Déterminer les implications des situations sous performantes dans le fonctionnement du SGS ; et
- * Éliminer ou atténuer ces causes.

II.4.1. DÉVELOPPEMENT D'UN SMS

Cette méthode est une compilation des pratiques et des solutions. L'intention de cette partie est d'aider la compagnie en atteignant son objectif désiré d'exécution de la sécurité tout en leur permettant la flexibilité d'atteindre son résultat. Ceci est généralement connu comme « approche basée par exécution » et encourage des organismes à choisir la meilleur solution selon leurs besoins et s'assure qu'ils répondent à des objectifs d'exécution. Cette méthode aide la compagnie de déterminer son niveau de conformité et pour développer un plan d'action pour inclure les composants nécessaires.



II.4.2. LE PLAN DE MISE EN ŒUVRE PAR PHASES DU SGS

II.4.2.1. POURQUOI UNE MISE EN ŒUVRE PAR PHASES POUR LE SGS ?

Les ressources nécessaires à la mise en œuvre du SGS « d'un seul coup » pourrait tout simplement ne pas être disponibles pour la compagnie. Ainsi, en décomposant la complexité globale en sous-composantes plus petites n'exige qu'une disponibilité proportionnelle de ressources pour débiter la mise en œuvre du SGS.

En résumé, la proposition de mise en œuvre progressive du SGS vise à :

- ✦ Établir une série gérable d'étapes à suivre dans la mise en œuvre d'un SGS ;
- ✦ Contrôler efficacement la charge de travail associée à la mise en œuvre d'un SGS ;
- ✦ Fournir un SGS robuste et non pas simplement une coquille.

II.4.2.2. Ce qui le faut pour mettre en œuvre un SMS

Les initiatives de gestion ne sont pas toujours réussies, et chaque fois qu'une nouvelle idée est présentée, les gens demanderont si c'est une initiative valable. Avoir une bonne idée ne garantit pas le succès. Beaucoup de bonnes idées ont échouées dans la pratique parce qu'un ou plusieurs de trois éléments critiques étaient absents, y compris l'engagement, connaissance et des compétences. Ces trois éléments de la conduite détermineront si la gestion de sécurité atteint ses buts et mène à une culture dominante de la sécurité.

a) Engagement :

Face aux pressions opérationnelles et du média, les directeurs doivent prendre les mesures nécessaire et efficaces pour la gestion de sécurité.

b) Connaissance :

Les directeurs doivent comprendre la nature et les principes de la gestion de sécurité.



c) **Compétence :**

Les politiques et les procédures de gestion de sécurité doivent être appliqués dans toute l'organisation.

II.4.2.3. LES PHASES DE L'IMPLEMENTATION

Chaque phase est fondée sur l'introduction d'éléments spécifiques du SGS et se résument ainsi :

Phase 0 Orientation & Engagement

Phase I La planification

Phase II Les processus réactifs

Phase III Les processus proactifs et prédictifs

Phase IV L'assurance de la sécurité

La Figure (II.8) présente un chronogramme des phases de mise en œuvre comprenant les éléments à mettre en place à chaque phase. L'annexe II explique les éléments de chaque phase.

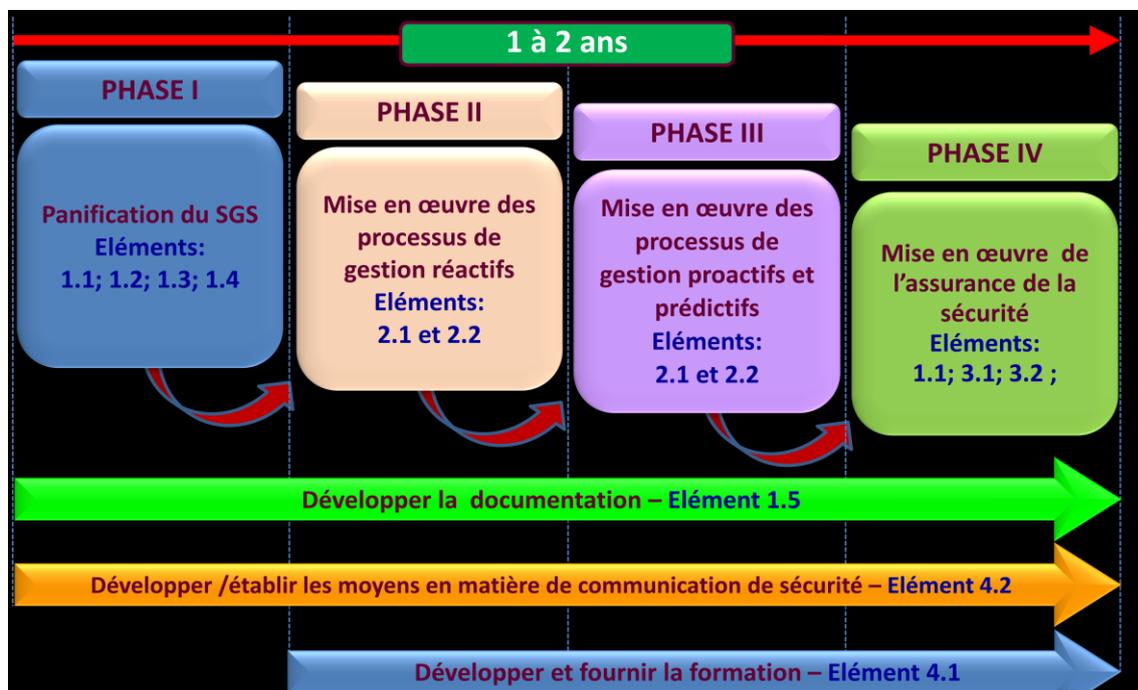


FIGURE (II.8) : CHRONOGRAMME DE LA MISE EN ŒUVRE DU SGS



Le plan de mise en œuvre du SGS doit être approuvé par le gestionnaire supérieur Responsable de l'organisation et développée en conformité avec la réglementation nationale, la description du système et les résultats d'une analyse des écarts.

L'élaboration d'un plan d'application de SGS servira également à :

- ✦ Appuyer les prestataires de services aéronautiques dans la préparation d'une stratégie réaliste pour la mise en œuvre d'un SGS qui répond aux objectifs de sécurité de l'organisation ;
- ✦ Établir une série gérable de mesures pour suivre la mise en œuvre d'un SGS ; et
- ✦ Établir un cadre de responsabilité et d'obligation de rendre compte pour la mise en œuvre du SGS.

Une approche progressive est proposée pour aider à gérer efficacement la charge de travail associée à la mise en œuvre du SGS. Chaque phase est basée sur l'introduction d'éléments spécifiques du cadre du SGS de l'OACI.

L'échéancier pour l'exécution de chaque phase doit être proportionnel à la taille de l'organisation et la complexité des services fournis.

a) Phase zéro : Orientation et Engagement

La phase zéro n'est pas tellement un niveau comme statut. Elle indique que l'organisation n'a pas commencé le développement formel ou l'exécution du SMS et inclut la période de temps entre la demande de renseignements d'une compagnie d'abord sur l'exécution du SMS et quand ils comptent mettre en application un SMS.

La phase zéro est un temps pour que la compagnie recueille des informations, pour évaluer les buts de la compagnie, et pour déterminer la viabilité des engagements à un effort d'implémentation du SMS.

b) Phase Une : Planification et Organisation

L'objectif de la phase Une est :



- ✦ Accomplir les analyses préliminaires et détaillées.
- ✦ Accomplir un plan d'implémentation complet.

La phase Une commence quand les cadres supérieurs de la compagnie s'engagent à fournir les ressources nécessaires pour l'implémentation intégrale du SMS dans toute la compagnie.

- **Analyse d'écart**

La première étape en développant un SMS est pour que la compagnie analyse ses programmes, systèmes et activités existants en ce qui concerne les espérances fonctionnelles du SMS trouvées dans les documents d'ICAO ou du FAA.

Cette analyse est un processus et est appelée une « analyse d'écart, »

Le processus d'analyse de l'écart devrait considérer et entourer la compagnie entière (par exemple, fonctions, processus, départements d'organisation, etc.) par le SMS.

- ✦ L'analyse d'écart devrait être sans interruption mise à jour pendant que la compagnie progresse par le procédé d'implémentation du SMS.

c) Phase Deux : La planification

- ✦ Identifier le Gestionnaire supérieur responsable et les responsabilités de sécurité des gestionnaires.
- ✦ Identifier, au sein de l'organisation, la personne (ou le groupe de planification) responsable de mettre en application le SGS.
- ✦ Etablir la description du système qui consiste au contenu du (des) manuel (s) d'exploitation du titulaire d'un ou de plusieurs certificats.
- ✦ Effectuer une analyse des écarts relative aux ressources existantes de l'organisation comparées aux exigences nationales et internationales pour l'établissement d'un SGS. Développer un plan de mise en œuvre du SGS qui explique comment l'organisation mettra en application le SGS sur la base des exigences nationales et



des normes internationales, de la description du système et des résultats de l'analyse des écarts.

- ✦ Coordonner le plan d'intervention d'urgence avec les plans d'intervention d'urgence de tous les organismes qui ont un rôle à jouer lors d'une urgence.
- ✦ Etablir la documentation de la politique et des objectifs de sécurité.
- ✦ Développer et établir les moyens de communication en matière de sécurité.

d) Phase Trois : Processus réactifs, gestion du risque

L'objectif la phase trois est :

- ✦ Pour éliminer des insuffisances connues dans des pratiques de gestion de sécurité et des processus opérationnels.
- ✦ Pour prévoir, organiser et préparer la compagnie pour le développement ultérieur du SMS.

À ce niveau, la compagnie développe et met en application un processus de base SMS. L'acquisition de l'information, le traitement et les fonctions d'analyse sont misent en application et un système de base pour le contrôle du risque et l'actions correctives sont établis. À cette phase, la compagnie développe une conscience des risques et répond avec l'application systématique appropriée ou par des actions correctives. Ceci permet à la compagnie de réagir aux événements indésirables et les problèmes pendant qu'elles se produisent et développent des actions correctives.

Pour cette raison, ce niveau se nomme « réactif. » Tandis que ce n'est pas l'objectif final d'un SMS, c'est une étape importante dans l'évolution des possibilités de gestion de sécurité.

- ✦ Mettre en pratique les éléments du plan de mise en œuvre du SGS qui se rapportent à la composante de la gestion du risque de sécurité – processus réactifs.
- ✦ Assurer la prestation de la formation qui se rapporte aux processus réactifs :

a) Les éléments du plan de mise en œuvre du SGS.



- b) La composante de la gestion du risque de sécurité.
- * Mettre en œuvre un système de documentation qui se rapporte aux processus réactifs :
 - a) Les éléments du plan de mise en œuvre du SGS.
 - b) La composante de la gestion du risque de sécurité.

e) Phase Quatre: Les processus proactifs et prédictifs

À ce niveau de l'implémentation, le processus de SRM devrait être appliqué à la conception initiale des systèmes, des processus, des organismes, et des produits aussi bien que le développement des procédures opérationnelles et des changements prévus aux processus opérationnels. Les activités impliquées dans le processus de SRM implique l'analyse soignée des systèmes et des tâches impliquées ; identification des risques dans ces fonctions et développement de contrôle du risque.

Le processus de gestion des risques développé au niveau trois est employé pour analyser, documenter, et suivre ces activités. Puisque la compagnie emploie maintenant les processus pour penser à l'avenir, ce niveau se nomme « proactif. » À ce niveau, ces processus proactifs ont été mis en application mais leur exécution n'a pas été encore prouvée.

- * Mettre en pratique les éléments du plan de mise en œuvre du SGS qui se rapportent à la composante de la gestion du risque de sécurité – processus proactifs et prédictifs.
- * Assurer la prestation de la formation qui se rapporte aux processus proactifs et prédictifs.
- * Mettre en œuvre un système de documentation qui se rapporte aux processus proactifs et prédictifs.



f) Phase Cinq : L'amélioration continue d'assurance de la sécurité

Le niveau final de la maturité du SMS est le niveau continu d'amélioration. Les processus ont été en place et leur exécution et efficacité ont été vérifiées. Le processus complet d'assurance de sécurité vérifie que les autres dispositifs restants du SRM et de SA fonctionnent.

Un objectif important d'un SMS réussi est d'atteindre et maintenir ce statut continu d'amélioration pendant la vie de la compagnie.

- ✦ Développer en collaboration avec l'autorité de l'aviation civile, les indicateurs de performance de sécurité et les objectifs de performance de sécurité
- ✦ Initier la surveillance et la mesure de la performance de sécurité, y compris la gestion du changement et l'amélioration continue du SGS.
- ✦ Assurer la prestation de la formation qui se rapporte à l'assurance de la sécurité.
- ✦ Mettre en œuvre un système de documentation qui se rapporte aux processus d'assurance de la sécurité.

CONCLUSION

- ✦ La planification et l'exécution d'un SMS réussi prend du temps et l'effort.
- ✦ Quelle que soit le niveau de gravité, du précurseur à l'accident, l'essentiel est de: Exploiter l'erreur positivement, comme une source de progrès pour l'ensemble du système.

Et non dans la politique d'une détermination des degrés de responsabilité et de culpabilité de chacun.



SGS...

... Une approche méthodique.

INTRODUCTION

Les actions d'amélioration de la sécurité peuvent revêtir des formes extrêmement variables. Elles peuvent viser des problèmes très circonscrits (tel le mauvais fonctionnement d'une aide au sol à l'atterrissage sur un aérodrome particulier) ou des questions plus transverses (comme les défaillances de masse et centrage des avions), voire une problématique beaucoup plus vaste, qui touche aux modalités mêmes de fonctionnement d'une Autorité de surveillance.

Ce chapitre ne se veut pas exhaustif quant aux actions qui ont été engagées en matière d'amélioration de la sécurité aérienne. Il se concentre, au contraire, sur celles dont l'effet de levier est jugé particulièrement important ou dont la principale caractéristique est la nouveauté.

III.1. LE PROGRAMME DE SECURITE DE L'ÉTAT

Un ensemble intégré de règlements et d'activités destiné à améliorer la sécurité.

✚ Les exigences de l'OACI

La mise en œuvre d'un Programme de Sécurité de l'Etat (PSE) dans le domaine de l'aviation civile constitue une exigence forte de l'OACI. Cette exigence résulte du constat suivant :

L'amélioration de la sécurité aérienne mondiale ne pourra se faire sans une évolution profonde de l'approche traditionnelle en matière de sécurité, tant par les opérateurs que par les autorités de surveillance, la gestion « traditionnelle » de la sécurité, basée sur la conformité réglementaire, ayant atteint ses limites.

Le PSE vise à maintenir à son niveau actuel, voire à améliorer la sécurité de l'aviation dans un contexte de développement accéléré du transport aérien et de limitation des ressources des états en matière de surveillance des exploitants aériens et des prestataires de service.

Pour cela, il est demandé aux états de développer une approche de la sécurité s'inspirant des méthodes reconnues d'amélioration par la qualité et la performance.

Il s'agit, en s'appuyant sur le retour d'expérience, de :

- ✚ Mesurer et d'analyser les risques (couples Sévérité / Probabilité),



- * Se fixer des objectifs de sécurité exprimés en termes de réduction de ces risques,
- * Définir des plans d'actions visant à atteindre ces objectifs,
- * Construire des indicateurs permettant de vérifier leur évolution et de valider ou d'infléchir les plans d'actions... et
- * Recommencer la boucle pour garantir une amélioration continue.

L'OACI demande aux états d'établir un programme national allant dans ce sens et de le décliner au sein des différents opérateurs. Les PSA, les exploitants aéroportuaires et les transporteurs aériens doivent, pour leur part, mettre en œuvre des Systèmes de Gestion de la Sécurité internes.

III.2. MISE EN OEUVRE DU PSE EN ALGERIE

Appelé aussi le Programme National de Sécurité (PNS) est un système permettant à un État de gérer la sécurité. Le cadre prévoit quatre composants et onze éléments, qui sont brièvement examinés ci-après. La mise en œuvre d'un PNS devrait être adaptée à la taille et à la complexité du système aéronautique de l'État et peut nécessiter une coordination entre plusieurs autorités chargées d'éléments individuels de fonctions d'aviation civile de l'État.

- * Politique et objectifs nationaux de sécurité,
- * Gestion du risque de sécurité par l'État,
- * Assurance de la sécurité par l'État,
- * Promotion de la sécurité par l'État.

III.2.1. POLITIQUE ET OBJECTIFS NATIONAUX DE SECURITE

+ *Cadre législatif national en matière de sécurité*

L'état a promulgué un cadre législatif national et des règlements spécifiques en matière de sécurité conformément aux normes internationales et nationales, qui définissent comment il assurera la gestion de la sécurité sur son territoire. Cela comprend la participation des organismes d'aviation de l'état à des activités précises liées à la gestion de la sécurité dans l'état et l'établissement des rôles, responsabilités et relations de ces organismes. Le cadre législatif et les règlements spécifiques en matière de sécurité sont examinés périodiquement pour s'assurer qu'ils demeurent pertinents et qu'ils conviennent en permanence à l'État.



✦ ***Responsabilités et obligations de rendre compte de l'État en matière de sécurité***

L'état a déterminé, défini et documenté les exigences, responsabilités et obligations de rendre compte en ce qui concerne l'établissement et la tenue du PNS. Les éléments en question comprennent les directives pour planifier, organiser, réaliser, tenir, conduire et améliorer continuellement le PNS d'une manière qui répond aux objectifs nationaux de sécurité. Ils comprennent aussi un énoncé clair sur la fourniture des ressources nécessaires à la mise en œuvre du PNS.

✦ ***Enquêtes sur les accidents et incidents***

L'état a mis en place un processus indépendant d'enquête sur les accidents et les incidents, dont le seul objectif est de prévenir de futurs accidents et incidents et non d'attribuer un blâme ou une responsabilité. De telles enquêtes visent à appuyer la gestion de la sécurité à l'intérieur de l'état. Dans le cadre du PNS, l'état maintient l'indépendance de l'organisme d'enquête sur les accidents et incidents par rapport aux autres organismes d'aviation de l'état.

✦ ***Politique d'application***

L'État a promulgué une politique d'application qui fixe les conditions et les circonstances dans lesquelles les prestataires de services peuvent traiter les événements liés à certains écarts de sécurité et les résoudre à l'interne, dans le cadre de leur SGS et à la satisfaction de l'autorité nationale compétente. La politique d'application fixe aussi les conditions et les circonstances dans lesquelles traiter les écarts de sécurité au moyen de procédures d'application établies.

III.2.2. GESTION DU RISQUE DE SECURITE PAR L'ÉTAT

✦ ***Exigences relatives à la sécurité des SGS des prestataires de services***

L'état a établi les directives qui régissent la façon dont les prestataires de services détermineront les dangers opérationnels et géreront les risques de sécurité. Les directives comprennent les exigences, les règlements d'exploitation spécifiques et les politiques de mise en œuvre concernant les SGS des prestataires. Les exigences, les règlements



d'exploitation spécifiques et les politiques de mise en œuvre sont examinés périodiquement pour s'assurer qu'ils demeurent pertinents et qu'ils conviennent en permanence aux prestataires.

✦ *Entente sur les performances de sécurité des prestataires de services*

L'état a convenu, avec les différents prestataires de services, des performances de sécurité de leurs SGS respectifs. Les performances de sécurité convenues de chacun des prestataires de services sont examinées périodiquement pour s'assurer qu'elles demeurent pertinentes et qu'elles conviennent en permanence aux prestataires.

III.2.3. ASSURANCE DE LA SECURITE PAR L'ÉTAT

✦ *Supervision de la sécurité*

L'état a mis en place des mécanismes pour assurer une surveillance efficace des huit éléments cruciaux de la fonction de supervision de la sécurité. Il a aussi établi des mécanismes pour veiller à ce que la détermination des dangers et la gestion des risques de sécurité par les prestataires de services suivent des directives réglementaires précises (exigences, règlements d'exploitation spécifiques et politiques de mise en œuvre). Ces mécanismes comprennent des inspections, des audits et des enquêtes pour vérifier que les directives réglementaires concernant les risques de sécurité ont dûment été prises en compte dans les SGS des prestataires, qu'elles sont appliquées comme prévu et qu'elles ont les effets voulus sur les risques de sécurité.

✦ *Collecte, analyse et échange des données sur la sécurité*

L'état a mis en place des mécanismes pour collecter et stocker des données sur les dangers et les risques de sécurité à la fois au niveau individuel et au niveau global de l'État. Il a aussi établi des mécanismes pour produire des renseignements à partir des données stockées et pour échanger activement des renseignements sur la sécurité avec les prestataires de services et/ou d'autres états, selon qu'il convient.

✦ *Hiérarchisation de la supervision en fonction des préoccupations ou des besoins les plus grands, sur la base des données relatives à la sécurité*



L'état a établi des procédures pour hiérarchiser les inspections, audits et enquêtes en fonction des domaines où la sécurité soulève une plus grande préoccupation ou représente un plus grand besoin, en utilisant les résultats de l'analyse des données sur les dangers, leurs conséquences en exploitation et les risques de sécurité évalués.

III.2.4. PROMOTION DE LA SECURITE PAR L'ÉTAT

+ *Activités internes de formation, de communication et de sensibilisation en matière de sécurité*

L'état dispense une formation, œuvre à renforcer la sensibilisation et entretient une communication bilatérale de renseignements pertinents en matière de sécurité pour appuyer, au sein des organismes d'aviation de l'état, le développement d'une culture d'organisation favorable à un PNS efficace et efficient.

+ *Activités externes de formation, de communication et de sensibilisation en matière de sécurité*

L'état mène des activités d'information et œuvre à renforcer la sensibilisation sur les risques de sécurité, et il entretient une communication bilatérale de renseignements en matière de sécurité pour appuyer, chez les prestataires de services, le développement d'une culture d'organisation favorable à un SGS efficace et efficient.



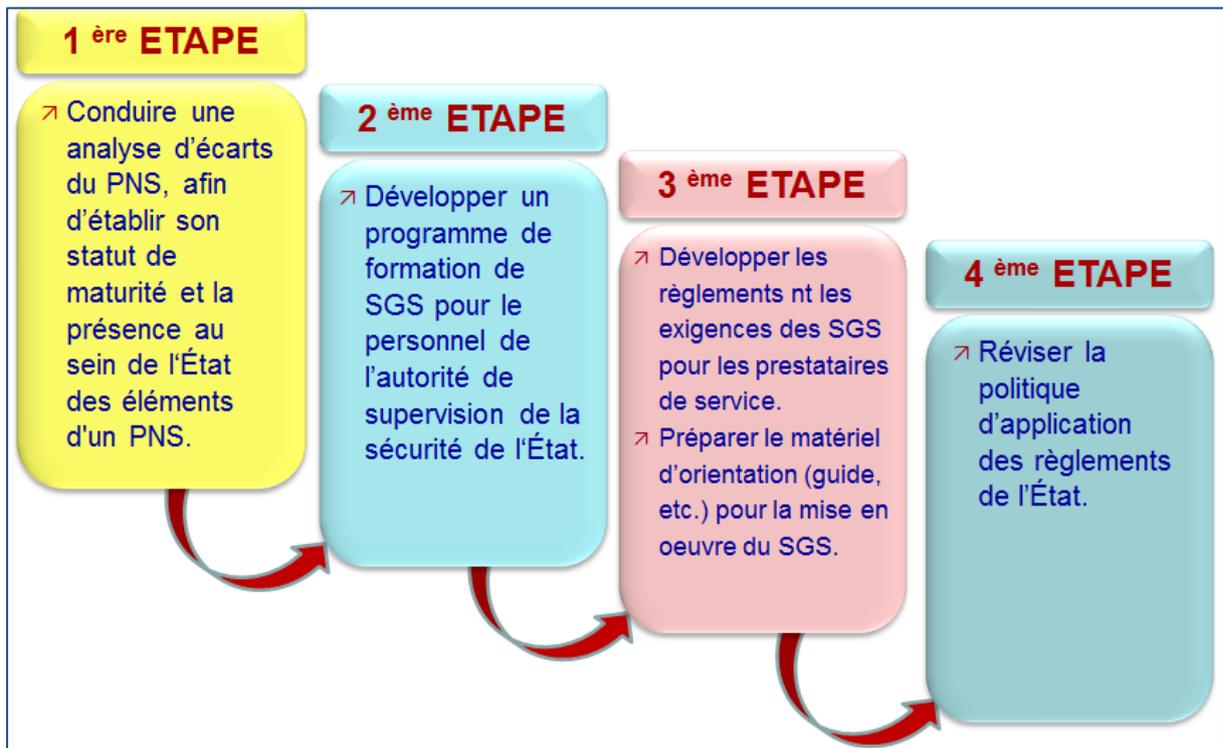


FIGURE (III.1) : LES QUATRE ETAPES INITIALES DU PNS EN APPUI A LA MISE EN ŒUVRE DU SMS

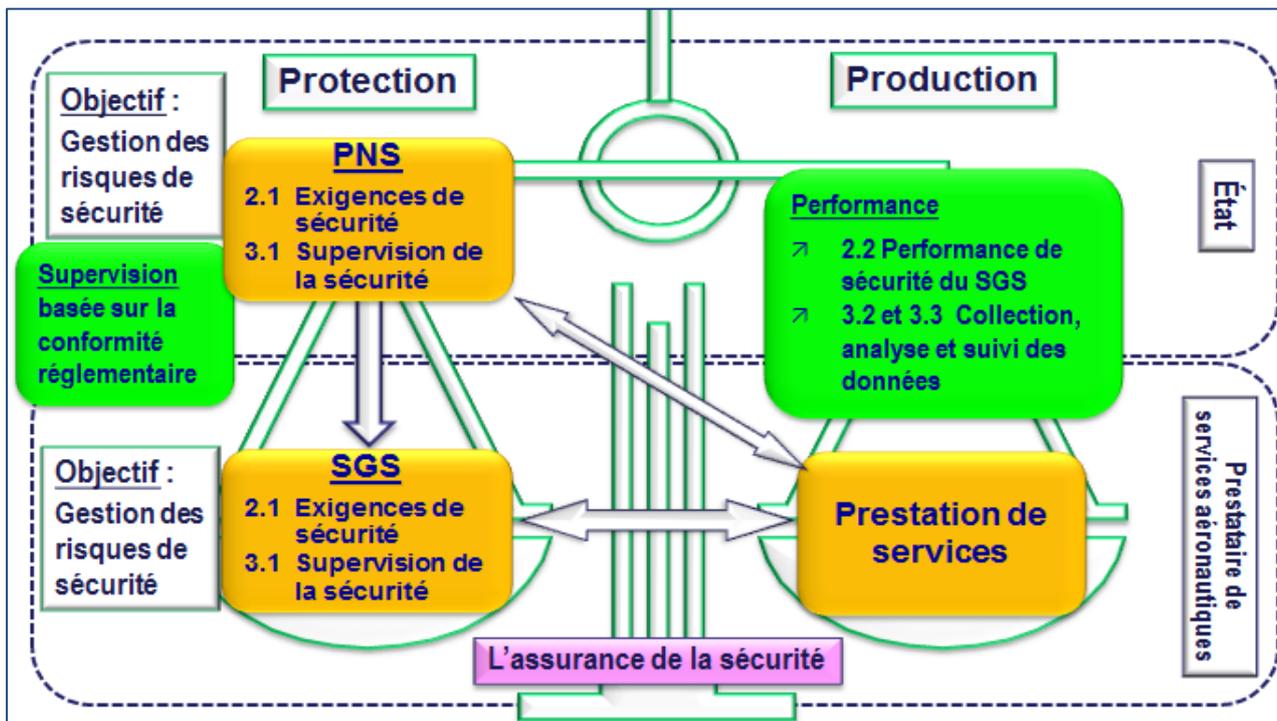


FIGURE (III.2) : RELATION ENTRE PNS ET SGS



III.3. POINTS SUR LES EVENEMENTS INDESIRABLES EN 2009

III.3.1. LA MATRICE DES EVENEMENTS :

IDENTIFICATION DE L'EVENEMENT		CFIT	LOC-I	Collision en vol	Collision au sol	Sortie de piste	Dommmages aéronefs ou occupants en vol	Dommmage aéronefs ou occupants au sol
EI 1	Approches non stabilisées (ANS) ou non conforme (ANC)	X	#			X		X
EI 2	Défaillances de masse et centrage et d'insertion de ces données dans les FMS		X			X	X	X
EI 3	IncurSIONS sur piste				X	X		X
EI 4	Incidents liés au givrage ou aux procédures de dégivrage		X			X	X	X
EI 5	Rencontre de phénomènes météorologiques dangereux		X			X	X	X
EI 6	Défaillance d'un seul groupe motopropulseur sur multi moteurs		X			X	X	X
EI 7	Dépressurisation		X	#			X	
EI 8	Ecart de trajectoire en route	X		X			X	
EI 9	Pertes de séparation en vol			X			X	
EI 10	Actions inappropriées de l'équipage	X	X	X	X	X	X	X
EI 11	Défaillances des interfaces sol-bord	X	#	X	X	X	X	X
EI 12	Evènements liés à une piste contaminée en service					X		X
EI 13	Défaillances « système » avion (autre qu'un seul groupe motopropulseur ou pressurisation)	#	X	#	#	X	X	X
EI 14	Feu/fumées (à bord)		X			#	X	X
EI 15	Défaillance reverse		X			X	X	X
EI 16	Evènements liés à des travaux/maintenance sur les plates-formes	#			X	X		X
EI 17	Evènements liés à un incident de maintenance	X	X	#	#	X	X	X
EI 18	Position inusuelle (assiette, inclinaison, ...)		X				X	
EI 19	Dommmage aéronefs suite a rencontre de FOD		X			X	X	X
EI 20	Défaillance de système bord entraînant une perturbation de la gestion du vol	X	X	#	#	X	X	X
EI 21	Péri animalier dont aviaire		X			X	X	X

FIGURE (III.3) : LA MATRICE DES EVENEMENTS.

✦ Des événements ultimes (EU)

- ✦ CFIT : Controlled flight into terrain (impact au sol sans perte de contrôle).
- ✦ LOC-I: Loss of control in flight (perte de contrôle en vol).



- * **Collision en vol** : Collision entre deux aéronefs en vol.
- * **Collision au sol** : Abordage entre un aéronef et un mobile ou un obstacle.
- * **RWY-EXC** : Sortie de piste.
- * **Dommages acft ou POB en vol** : Dommages infligés à l'aéronef ou à ses occupants, en vol (POB = people on bord, personnes à bord).
- * **Dommages acft ou POB au sol** : Dommages infligés à l'aéronef ou à ses occupants, au sol (POB = people on board, personnes à bord).

EI	Activité de réduction de risque avec priorité la plus haute.
EI	Doit faire l'objet de plan d'action de réduction des risques.
EI	Risque surveillé au titre du PSE.
EI	Suivi d'ordre statistique au titre du PSE.

X : L'EI conduit à un accroissement significatif de la probabilité d'occurrence de l'EU.

: L'EI conduit exceptionnellement à l'EU.

Veillez consulter l'**Annexe III** pour plus de détails.

III.3.2 ETUDES DES EVENEMENT DE LA MATRICE

a) APPROCHES NON STABILISÉES (ANS) OU NON CONFORME (ANC)

+ Définition

ANS : Approche pour laquelle les paramètres de suivi d'axe de piste, de plan de descente, de vitesse indiquée ne sont pas établis et maintenus à partir d'un point déterminé de l'approche, ce point étant généralement déterminé par l'exploitant d'aéronef et défini en hauteur par rapport au terrain de destination.

ANC : Situation au cours de laquelle un aéronef en vol IFR effectue une approche pour laquelle les conditions de rejointe de l'approche finale ne sont pas conformes à celles prescrites par la documentation opérationnelle (réglementation, AIP, MANEX compagnie, MANEX ATC).

Une ANC peut avoir lieu lorsque l'aéronef est en guidage radar, effectue une approche aux instruments ou une approche à vue. Elle peut avoir des origines bord et/ou ATC. Elle peut être détectée par l'équipage ou par l'ATC, en particulier sur la base des informations radar. L'ANC peut être le précurseur d'une ANS.



- ✚ **Exemples d'EU non triviaux associés :** *Perte de contrôle en vol, cas d'un accident lors duquel un équipage en ANS n'a pas été en mesure de contrer un cisaillement de vent et a percuté le sol lors de la finale ; comportement des automatismes imprévu par l'équipage ou ambigu pour celui-ci lors d'une ANS.*

- ✚ **Place dans la cartographie des risques**

L'approche non stabilisée a été classée comme événement indésirable n°1 dans la cartographie des risques et rangée dans la catégorie (rouge foncé) des événements indésirables (EI) nécessitant une activité de réduction de risque avec priorité la plus haute.

- ✚ **Événements ultimes concernés**

Une approche non stabilisée peut conduire aux événements ultimes (EU) suivants:

- ✚ Impact sans perte de contrôle CFIT (EU1 dans la cartographie des risques) ;
- ✚ Sortie de piste (EU5) ;
- ✚ Plus exceptionnellement, écrasement après perte de contrôle en vol (EU2) ;
- ✚ Dommages/blessures au sol (EU7).

- ✚ **Faiblesse du système face à l'événement**

Bien qu'en cas d'approche non stabilisée, la procédure de remise des gaz soit exigée dans toutes les procédures compagnies, celle-ci n'est pas systématique, car l'équipage estime pouvoir réaliser malgré tout un atterrissage en toute sécurité (par exemple longueur de piste considérée excédentaire ou bien convergence vers les paramètres requis avant l'atterrissage). Toutefois, un événement inhabituel complémentaire peut rendre la poursuite de l'atterrissage aléatoire.

b) INCURSIONS SUR PISTE

- ✚ **Définition**

Présence inopportune d'un aéronef, d'un véhicule ou d'un piéton sur la piste ou dans ses servitudes.

L'OACI qualifie d'incursion sur piste « toute situation se produisant sur un aéroport, qui correspond à la présence inopportune d'un aéronef, d'un véhicule ou



d'une personne dans l'aire protégée d'une surface destinée à l'atterrissage et au décollage d'aéronefs ».

Le nombre d'incursions sur piste (et son évolution dans le temps) est un bon indicateur du niveau de sécurité au sol du système. Ramené au nombre de mouvements aériens enregistrés sur chaque plate-forme, il facilite la comparaison entre terrains présentant des niveaux de complexité similaires.

➔ **Exemples d'EU non triviaux associés :**

Perte de contrôle en vol consécutive à une rotation anticipée ayant pour objet de passer au-dessus du mobile conflictuel ; sortie de piste consécutive à un arrêt-décollage à haute vitesse (sortie longitudinale) ou à une manœuvre d'évitement latéral (sortie latérale).

➔ **Place dans la cartographie des risques**

La cartographie des risques du PSE identifie les incursions sur piste comme un événement indésirable devant faire l'objet d'un plan d'action de réduction.

➔ **Événements ultimes concernés** Ils sont de trois ordres :

- ✱ EU4 « collision au sol à haute énergie ». Cet EU peut survenir lorsqu'une action corrective a été trop tardive ou lorsqu'elle n'a pas pu être entreprise ;
- ✱ EU5 « sortie de piste ». Cet EU peut survenir lorsqu'une déviation de trajectoire ou une manœuvre d'accélération-arrêt a été réalisée par l'un des deux équipages ;
- ✱ EU7 « dommages/blessures au sol ». Cet EU correspond aux conséquences possibles d'une incursion sur piste n'ayant pas mené à l'un des deux EU précédents. Exemple : lors d'une procédure d'évacuation d'urgence ou en cas de freinage par l'un des deux équipages amenant les trains d'atterrissage à haute température (risque d'incendie).

➔ **Faiblesse du système face à l'événement**

Le temps disponible entre la détection d'une incursion sur piste (par le contrôle, ou par un des équipages), et la réalisation d'une manœuvre d'urgence appropriée faisant intervenir trois acteurs différents est souvent particulièrement faible.



c) INCIDENTS LIÉS AU GIVRAGE OU AUX PROCÉDURES DE DÉGIVRAGE

➔ **Définition**

Il s'agit, au sol et en vol, de la formation ou du dépôt de contaminant (givre, neige, « slush » ou glace) sur les surfaces et équipements (ailes, prises anémométriques, antennes, commandes, propulseurs...) de l'aéronef (conduisant à une diminution de leurs performances ou à des dommages).

➔ **Exemple d'EU non trivial associé :**

Sortie de piste en cas d'arrêt-décollage suite à incapacité à obtenir la rotation sur un aéronef couvert de givre.

➔ **Place dans la cartographie des risques**

La cartographie des risques du PSE identifie le givrage aéronefs comme l'événement indésirable n°4 devant faire l'objet d'un plan d'action de réduction de risque. En effet, les experts qui ont travaillé sur le sujet dans le cadre de la mise en place du PSE sont parvenus à deux conclusions, développées ci-après.

➔ **Conclusions quant aux événements ultimes concernés**

Les événements ultimes, conséquences potentielles d'un événement indésirable, sont, dans le cas du givrage aéronefs, centrés autour de l'EU2 « écrasement après perte de contrôle en vol ». L'accident peut se produire dans le cas d'un givrage au sol lorsque l'aéronef décolle alors que des surfaces ou équipements sont contaminés. La perte de contrôle survient très rapidement après le décollage. Il s'agit typiquement de l'accident survenu à Pau en 2007.

L'accident peut également se produire lorsque l'aéronef en vol traverse des zones givrantes. Du contaminant se dépose alors sur les surfaces ou les équipements et dégrade le comportement de l'aéronef.

Dans les cas où l'enchaînement des événements ne se poursuit pas jusqu'à la perte de contrôle, on peut néanmoins enregistrer des sorties de piste à l'atterrissage (s'il y a accumulation de contaminant givré sur les freins, par exemple), des blessures en vol (dans le cas d'intoxication par des fumées provenant de fluides surchauffés passant dans



l'APU, par exemple) ou des dommages en vol (moteur) et autres dommages (commandes de vol...).

➔ **Conclusions quant aux faiblesses du système face à l'événement**

La faiblesse principale du système face à l'événement « givrage » est la complexité du mécanisme de prise de décision à mettre en œuvre : prise de décision pour demander ou non un traitement de dégivrage/antigivrage au sol avant de décoller ou prise de décision de changement de route ou de niveau après avoir détecté une situation de givrage en vol.

En effet, que ce soit au sol ou en vol, la prise de décision est liée à des observations qui sont nombreuses, complexes et qui laissent place à l'interprétation. Il n'existe pas de système automatique pour décider s'il faut faire procéder à un traitement de dégivrage/antigivrage au sol. Pour cela, l'équipage doit prendre en compte de multiples paramètres complexes et spécifiques à chaque vol. De même, en vol, il revient à l'équipage de faire l'analyse et la corrélation entre la météo prévue, la réactualisation des prévisions et les observations faites en vol.

d) DÉFAILLANCE D'UN SEUL GROUPE MOTOPROPULSEUR SUR MULTI MOTEURS

➔ **Définition**

Sont examinés dans cette rubrique les pannes totales ou pertes substantielles de poussée/puissance d'un seul moteur sur un aéronef multi-moteur.

➔ **Place dans la cartographie des risques**

La cartographie des risques du Programme de Sécurité de l'État identifie les défaillances d'un seul moteur sur aéronef multi moteurs comme un risque faisant l'objet d'un suivi statistique.

➔ **Événements ultimes concernés**

Les événements ultimes, conséquences potentielles d'un événement indésirable, peuvent être, dans le cas de la défaillance d'un moteur sur aéronef multi moteurs, centrés autour de l'EU2 «écrasement après perte de contrôle en vol » (suite à une mauvaise



gestion de la panne) et de l'EU5 « sortie de piste » (après une accélération arrêt trop tardive).

➔ **Faiblesse du système face à l'événement**

Tous les aéronefs de transport public sont conçus et certifiés pour supporter une panne de moteur et les pilotes sont entraînés à réagir en conséquence, grâce à des procédures bien définies. Par exemple, une avarie survenant pendant le décollage conduit l'équipage à l'interrompre si cette dernière intervient avant d'avoir atteint la vitesse dite V1.

Au-delà de cette vitesse, l'événement est traité comme une panne en vol, le décollage se poursuit et l'équipage suit alors strictement la procédure d'urgence, dont les modalités ont été établies lors du briefing de préparation du vol. L'avion monte dans l'axe de piste pour atteindre l'altitude de sécurité, l'équipage traite la panne et ses suites, et se repose sur l'aéroport de départ (en priorité si nécessaire) ou sur un aérodrome de dégagement.

Toutefois, notamment sur bimoteur, les marges deviennent faibles, et des événements annexes (mauvais chargement, cisaillement de vent...) ou une mauvaise gestion de la panne peuvent conduire aux événements ultimes indiqués.

Sur un quadriréacteur, les redondances peuvent permettre une poursuite du vol en toute sécurité après une panne en croisière.

e) **DÉPRESSURISATION**

➔ **Définition**

Baisse anormale plus ou moins rapide de la pression d'air dans la cabine.

➔ **Exemples d'EU non triviaux associés :**

Perte de contrôle en vol (ex. : perte de connaissance par les pilotes), collision en vol en cas de descente d'urgence (les séparations avec les autres aéronefs ne pouvant pas être assurées dans ce cas).

Les incidents au titre de cet événement indésirable regroupent notamment les diminutions de pression de la cabine suite à une panne du système de pressurisation ou à



une fuite importante (hublot, déchirure fuselage...) ou suite à une erreur de l'équipage dans la manipulation des commandes du système de pressurisation.

➔ **Place dans la cartographie des risques**

Cet événement indésirable fait l'objet d'un suivi statistique au titre du PSE.

➔ **Événements ultimes concernés**

Une perte de pressurisation peut conduire à l'EU2 (perte de contrôle) ou à l'EU7 (blessures en vol) ; par ailleurs, une faible probabilité d'EU3 (collision en vol) existe suite à une descente d'urgence qui peut être consécutive à la dépressurisation.

➔ **Faiblesse du système face à l'événement**

Le système protège relativement bien ce type d'événement, notamment par des systèmes d'alarmes appropriés et un entraînement spécifique des équipages.

f) DÉFAILLANCES DES INTERFACES SOL-BORD

➔ **Définition**

Il s'agit de tout problème lié à la communication d'informations entre les personnels au sol et ceux à bord, et ayant des conséquences pour la sécurité.

C'est par ces interfaces que sont rendus d'une part les services d'information aéronautique (AIP, NOTAM...) et d'autre part les services de la circulation aérienne (contrôle, information de vol, alerte).

Ces interfaces peuvent être défaillantes soit par absence d'émission d'un message, soit par altération de ce message au cours de la transmission, soit par incapacité du récepteur à exploiter ce message. Des informations manquantes ou inadaptées peuvent conduire à tous les EU de la cartographie.

➔ **Place dans la cartographie des risques**

La cartographie des risques du Programme de Sécurité de l'État identifie l'événement lié aux défaillances des interfaces sol-bord comme l'événement indésirable n°11 surveillé au titre du PSE.



✚ **Événements ultimes concernés**

Les événements ultimes, conséquences potentielles d'une défaillance d'interface sol-bord peuvent être:

- ✚ CFIT (impact sans perte de contrôle) ;
- ✚ Écrasement après perte de contrôle en vol ;
- ✚ Collision en vol ;
- ✚ Collision au sol (haute énergie) ;
- ✚ Dommages/blessures en vol ;
- ✚ Dommages/blessures au sol.

✚ **Faiblesse du système face à l'événement**

La faiblesse principale du système face à l'événement réside dans le nombre d'acteurs impliqués et notamment dans la circulation de l'information entre ces acteurs. Par ailleurs, il est souvent démontré que les interfaces sol /bord sont des facteurs contributifs dans de nombreux événements ou accidents.

g) ÉVÈNEMENTS LIÉS À UNE PISTE CONTAMINÉE EN SERVICE

✚ **Définition**

Il s'agit de toute piste affectée, en surface et de façon étendue, par la présence d'un «contaminant » (pluie, neige, neige fondante, verglas, boue, etc.), susceptible d'affecter les performances des aéronefs.

Les conditions de piste (état des surfaces) et les conditions aérologiques à proximité des aérodromes ont une influence forte sur la réalisation des décollages, des approches et des atterrissages. Il est nécessaire que les pilotes aient une bonne connaissance des conditions effectives sur et à proximité de l'aérodrome afin qu'ils prennent une décision adaptée à ces conditions.

✚ **Exemple d'EU non trivial associé :**

Aéronef endommagé en vol peu après le décollage par une forte averse de grêle.



➔ **Place dans la cartographie des risques**

La cartographie des risques du Programme de Sécurité de l'État identifie l'événement lié à une piste contaminée en service comme un risque surveillé.

➔ **Événements ultimes concernés**

Les événements ultimes, conséquences potentielles d'un événement indésirable, sont, dans le cas de l'utilisation d'une piste contaminée, centrés autour de l'EU5 « sortie de piste ». L'accident peut se produire avec de multiples types de contaminants

➔ **Faiblesse du système face à l'événement**

La faiblesse principale du système face à l'événement réside dans le nombre d'acteurs impliqués et notamment dans la circulation de l'information entre ces acteurs. En effet, comme il apparaît ci-dessous dans l'analyse des événements recueillis, une mauvaise communication de l'information sur la nature et l'ampleur de la contamination peuvent conduire un équipage à décider d'atterrir alors que les conditions d'adhérence ne sont pas suffisantes.

h) DÉFAILLANCES « SYSTÈME » AVION (AUTRE QU'UN SEUL GROUPE MOTOPROPULSEUR OU PRESSURISATION)

➔ **Définition**

La défaillance est le fait qu'un système (électronique ou mécanique), autre qu'un seul groupe motopropulseur ou la pressurisation, cesse de fonctionner correctement.

La défaillance d'un système bord, même lorsqu'elle n'est pas immédiatement critique, peut nécessiter un traitement par l'équipage lui demandant beaucoup de ressources. Sa capacité de gestion disponible est alors considérablement réduite. Une telle défaillance fragilise alors la gestion du vol.

➔ **Place dans la cartographie des risques**

Les défaillances « système » (autre qu'un seul groupe moto propulseur, pressurisation ou reverse) ont été classées comme événement indésirable n° 13 dans la cartographie des risques dans le cadre du PSE et catégorisées comme événements indésirables présentant un risque surveillé au titre du PSE.



✚ **Événements ultimes concernés**

Les événements ultimes, conséquences potentielles d'un événement indésirable, sont, dans le cas d'une défaillance « système », centrés autour de l'EU2 « écrasement après perte de contrôle » et de l'EU5 « sortie de piste ». Exceptionnellement, ce type de défaillance peut conduire à un impact sans perte de contrôle (EU1), à une collision en vol (EU3) ou à une collision au sol à haute énergie (EU4).

✚ **Faiblesse du système face à l'événement**

Il est parfois difficile d'évaluer la gravité d'une défaillance, celle-ci se manifestant en général seulement lors de combinaison de pannes multiples, ou d'une réaction inadéquate de l'équipage. Comme il est impossible de considérer toutes les combinaisons possibles de ces facteurs, les actions prises font surtout suite à l'occurrence d'accidents.

i) **FEU/FUMÉES (À BORD)**

✚ **Définition**

Par feu et fumées à bord, on entend tout incendie ou fumées à bord qui n'est pas la conséquence d'un accident.

✚ **Exemples d'EU non triviaux associés**

CFIT lié à un écart par rapport à la trajectoire prévue du vol en contexte de très forte perturbation de l'équipage ; sortie de piste due à une moindre pilotabilité de la machine.

✚ **Place dans la cartographie des risques**

Le risque associé aux « feu /fumées à bord » fait l'objet d'une surveillance au titre du Programme de Sécurité de l'État.

✚ **Événements ultimes concernés**

Les événements ultimes, conséquences potentielles d'un événement indésirable, sont, dans le cas d'un feu ou de fumées à bord, centrés autour de l'EU2 « Écrasement après perte de contrôle ». Exceptionnellement, ce type d'événement indésirable peut conduire à l'événement ultime EU6 ou EU7 « dommage ou blessure en vol ou sol ».



En effet, des fumées toxiques émanant d'une combustion de matières plastiques peuvent porter atteinte à la santé des passagers et de l'équipage.

➔ **Faiblesse du système face à l'événement**

La principale faiblesse réside dans le délai extrêmement court dont dispose l'équipage pour réagir à un incendie à bord, notamment lorsqu'un temps précieux a été nécessaire à l'équipage pour confirmer la réalité du feu s'il se déclenche dans une zone difficilement ou non accessible en vol (soutes à bagages par exemple).

j) DÉFAILLANCE REVERSE

➔ **Définition**

Les défaillances reverse représentent les incidents liés à une panne d'un inverseur de poussée (sur turboréacteur) ou d'une reverse hélice (turbopropulseur ou piston), y compris sa sortie intempestive, ainsi que l'exploitation d'un appareil dont une reverse est inopérante et pour lequel cette panne a eu des conséquences opérationnelles.

➔ **Place dans la cartographie des risques**

La cartographie des risques du Programme de Sécurité de l'État identifie la défaillance reverse comme un risque surveillé.

➔ **Événements ultimes concernés**

Les événements ultimes, conséquences potentielles d'un événement indésirable, sont, dans le cas d'une défaillance reverse, centrés autour de l'événement ultime « écrasement après perte de contrôle en vol » en cas de défaillance en vol ou de l'événement ultime « sortie de piste » si la défaillance se produit au sol.

➔ **Faiblesses du système face à l'événement**

Certains accidents passés ont permis d'identifier une réaction inadéquate ou tardive de l'équipage, en cas de défaillance d'une reverse ; ce point fait l'objet d'un entraînement des équipages moins conséquent que l'entraînement suite à une panne moteur.



k) ÉVÈNEMENTS LIÉS À DES TRAVAUX/MAINTENANCE SUR LES PLATES-FORMES

➔ **Définition**

Les événements considérés dans cette partie sont relatifs aux travaux sur les infrastructures aéroportuaires sol (hors moyens radio et radionavigation) ayant eu des répercussions sur l'activité aéronautique en terme de gêne ou ayant provoqué des incidents.

Événement lié notamment à des travaux concernant la piste (ex. : travaux sur le revêtement de la piste), les balisages lumineux, ou occupant les servitudes de la piste (ex: curage des évacuations des eaux pluviales de la piste, travaux sur les équipements radioélectriques). La présence de ces travaux peut entraîner une fermeture plus ou moins longue de la piste, ou la modification des longueurs déclarées (ex. : mise en place d'un seuil décalé).

➔ **Exemples d'EU non triviaux associés**

Collision au sol par atterrissage avant un seuil décalé pour les nécessités des travaux, perte de contrôle en vol consécutive à une rotation anticipée pour éviter le roulage sur la zone en travaux.

➔ **Place dans la cartographie des risques**

La cartographie des risques du PSE identifie les événements liés à des travaux/maintenance sur plates-formes comme un risque devant faire l'objet d'un plan d'action de réduction des risques.

➔ **Événements ultimes concernés**

Les événements ultimes peuvent être, dans le cas étudié, des collisions au sol à haute énergie (EU4 dans la cartographie des risques), collisions qui peuvent impliquer un autre aéronef ou des engins de construction. Plus rarement, ce type d'événement indésirable peut conduire à un impact sans perte de contrôle (EU1).

➔ **Faiblesses du système face à l'événement**

Les modifications des méthodes de travail habituelles peuvent engendrer des effets perturbateurs parfois difficilement prévisibles ; par ailleurs il apparaît que certaines



informations essentielles, bien que publiées dans la documentation aéronautique, ne sont parfois pas intégrées par l'équipage.

l) ÉVÈNEMENTS LIÉS À UN INCIDENT DE MAINTENANCE

✦ Définition

Les événements considérés sous cette partie regroupent :

- ✦ La détection par la maintenance d'anomalies autres que celles liées à l'usure normale des pièces ou autres que celles demandées par l'exploitant ;
- ✦ Les incidents survenus en vol de contrôle, avant remise en service opérationnel de l'aéronef, tout comme ceux survenus lors de point fixes ;
- ✦ La détection par l'exploitant ou un tiers d'un état non conforme de l'aéronef lié à une opération de maintenance ;
- ✦ Les incidents survenus en exploitation liés à l'état de l'aéronef après sortie d'opérations de maintenance.
- ✦

✦ Place dans la cartographie des risques

La cartographie des risques du PSE identifie les événements liés à un incident de maintenance comme un risque surveillé au titre du PSE.

✦ Événements ultimes concernés

Les événements ultimes peuvent, dans le cas étudié, prendre toutes les formes envisagées dans la cartographie des risques établie au titre du PSE (d'EU1 à EU7).

III.3.3 ÉLÉMENTS TECHNIQUES DE L'AÉRONEF

a) Structure

Toutes les défaillances structurales n'ont pas à être signalées. C'est le service technique qui indique si une défaillance est d'une gravité telle qu'elle doit être signalée. Les exemples suivants peuvent être pris en considération:

- ✦ Dommage d'un élément structural principal qui n'a pas été qualifié de tolérant aux dommages (élément à durée de vie limitée). Les éléments structuraux principaux sont ceux qui contribuent de manière importante aux charges de pressurisation, au



sol et en vol, et dont la défaillance peut entraîner une panne catastrophique de l'aéronef.

- * Défaut ou dommage dépassant les dommages admissibles à un élément structural principal qui a été qualifié de tolérant aux dommages.
- * Dommage ou défaut dépassant les tolérances autorisées d'un élément structural dont la défaillance peut réduire la rigidité structurale dans de telles proportions que les marges d'inversion de commande, de divergence ou de flottement ne sont plus atteintes.
- * Dommage ou défaut d'un élément structural qui peut entraîner la libération d'objets de masse susceptibles de blesser les occupants de l'aéronef.
- * Dommage ou défaut d'un élément structural susceptible de compromettre le bon fonctionnement des systèmes.
- * Perte d'un élément de la structure de l'aéronef en vol.

b) Systèmes

Les critères généraux suivants applicables à tous les systèmes sont proposés:

- * Perte, mauvais fonctionnement important ou défaut de tout système, sous-système ou ensemble d'équipements quand des procédures d'exploitation standard, des manœuvres, etc., n'ont pas pu être accomplies de façon satisfaisante.
- * Incapacité de l'équipage à maîtriser le système, par exemple:
 - ✓ Actions non maîtrisées.
 - ✓ Réponses incorrectes et/ou incomplètes, notamment limitation de mouvement ou raideur.
 - ✓ Emballement.
 - ✓ Défaillance ou déconnexion mécanique.
- * Défaillance ou mauvais fonctionnement d'une ou de plusieurs fonctions exclusives du système (un système peut intégrer plusieurs fonctions).
- * Interférence au sein des systèmes ou entre eux.
- * Défaillance ou mauvais fonctionnement du dispositif de protection ou du système de secours associés au système.
- * Perte de redondance du système.
- * Tout événement résultant d'un comportement non prévu d'un système.



- * Pour les aéronefs avec un seul système principal, sous-systèmes ou ensembles d'équipements: perte, mauvais fonctionnement important ou défaut de tout système principal, sous-système ou ensemble d'équipements.
- * Pour les aéronefs avec plusieurs systèmes principaux indépendants, sous-systèmes ou ensembles d'équipements: perte, mauvais fonctionnement important ou défaut de plus d'un système principal, sous-système ou ensemble d'équipements.
- * Fonctionnement de tout dispositif d'alerte primaire lié aux systèmes ou à l'équipement de l'aéronef à moins que l'équipage ait établi avec certitude que l'indication était fausse, à condition que la fausse alerte n'ait pas entraîné de difficulté ou un risque en raison de la réaction de l'équipage.
- * Fuite de fluides hydrauliques, de carburant, d'huile ou d'autres liquides, ayant entraîné un risque d'incendie ou de contamination dangereuse de la structure, des systèmes ou de l'équipement de l'aéronef, ou un danger pour les occupants.
 - ✓ Mauvais fonctionnement ou défaut de tout système d'indication ayant pu entraîner des indications trompeuses pour l'équipage.
- * Panne, mauvais fonctionnement ou défaut survenant lors d'une phase critique du vol et importants pour le fonctionnement du système.
- * Baisse importantes des performances véritables par rapport à celles approuvées, entraînant une situation dangereuse (en tenant compte de la précision de la méthode de calcul des performances), notamment en ce qui concerne le fonctionnement des freins, la consommation de carburant, etc.
- * Asymétrie des commandes de vols; par exemple, volets, becs, déporteurs, etc.

Remarque :

L'Annexe V comporte une liste d'exemples d'événements à signaler résultant de l'application de ces critères généraux à des systèmes donnés.

c) Systèmes de propulsion (notamment moteurs, hélices, systèmes à rotor) et systèmes APU

- * Extinction, arrêt ou défaut important de fonctionnement d'un moteur.



- * Survitesse excessive ou incapacité à maîtriser la vitesse de tout élément tournant à grande vitesse (par exemple: APU, démarreur pneumatique, turbo-refroidisseur équipé, moteur à turbine à air, hélice ou rotor).
- * Panne ou mauvais fonctionnement de tout élément d'un moteur ou groupe turbomoteur résultant d'une ou plusieurs des circonstances suivantes:
 - ✓ non-confinement de composants/débris;
 - ✓ incendie intérieur ou extérieur non maîtrisé, ou fuite de gaz chaud;
 - ✓ poussée dans une direction différente de celle demandée par le pilote;
 - ✓ système d'inversion de poussée ne fonctionnant pas ou fonctionnant par inadvertance;
 - ✓ impossibilité de régler la puissance, la poussée ou le régime du moteur;
 - ✓ défaillance de la structure du moteur;
 - ✓ perte partielle ou complète d'un élément important du groupe turbomoteur;
 - ✓ émanations visibles denses ou concentrations de produits toxiques suffisantes pour entraîner une incapacité de l'équipage ou des passagers;
 - ✓ impossibilité d'éteindre le moteur par les procédures normales;
 - ✓ impossibilité de redémarrer un moteur en état de fonctionnement.
- * Perte de puissance/poussée, modification ou oscillation non maîtrisées, classées comme perte de poussée ou de contrôle de la puissance:
 - ✓ pour un aéronef à un seul moteur, ou
 - ✓ lorsque l'événement est considéré comme excessif pour l'aéronef concerné, ou
 - ✓ lorsque cela peut affecter plus d'un moteur dans un aéronef multi moteurs, ou particulièrement dans le cas d'un bimoteur, ou
 - ✓ pour un aéronef multi moteurs lorsque un type de moteur identique ou semblable est utilisé sur un aéronef pour lequel l'événement serait considéré dangereux ou critique.
- * Tout défaut sur un élément à durée de vie limitée entraînant son retrait avant la fin de sa durée de vie.
- * Défauts d'origine commune susceptibles de causer une coupure en vol à un taux tellement élevé qu'il est possible que plus d'un moteur soit coupé sur le même vol.
- * Limiteur de moteur ou dispositif de commande ne fonctionnant pas quand ils sont actionnés ou fonctionnant par inadvertance.
- * Dépassement des paramètres du moteur.



- * Objets et débris étrangers entraînant un dommage.

d) Hélices et transmissions

- * Panne ou mauvais fonctionnement de tout élément d'une hélice ou d'un groupe turbomoteur entraînant une ou plusieurs des circonstances suivantes:
 - ✓ survitesse de l'hélice;
 - ✓ apparition d'une traînée excessive;
 - ✓ poussée dans une direction différente de celle demandée par le pilote;
 - ✓ séparation de l'hélice ou d'une partie importante de l'hélice;
 - ✓ panne entraînant un déséquilibre excessif;
 - ✓ passage imprévu des pales d'hélice au-dessous de la position minimale en butée de petit pas en vol;
 - ✓ impossibilité de mettre l'hélice en drapeau;
 - ✓ impossibilité de contrôler un changement de pas de l'hélice;
 - ✓ changement de pas non maîtrisé;
 - ✓ variation non maîtrisée du couple ou de la vitesse;
 - ✓ séparation d'éléments à faible énergie.

e) Rotors et transmissions

- * Dommage ou défaut du dispositif additionnel/de la boîte de transmission du rotor principal, susceptibles de conduire à la séparation en vol du rotor, et/ou à de mauvais fonctionnements de la commande du rotor.
 - ✓ Dommage aux systèmes de rotor de queue, de transmission ou aux systèmes équivalents.

f) APU

- * Coupure ou panne lorsque les exigences opérationnelles prévoient que l'APU doit être disponible, par exemple ETOPS, LME.
- * Impossibilité de couper l'APU.
- * Survitesse.
- * Impossibilité de démarrer l'APU quand cela est nécessaire pour des raisons opérationnelles.



g) Facteurs humains

Tout incident où une caractéristique ou une inadaptation de la conception de l'aéronef aurait pu entraîner une erreur d'utilisation susceptible d'avoir un effet dangereux ou catastrophique.

h) Autres événements

- * Tout incident où une caractéristique ou une inadaptation de la conception de l'aéronef aurait pu entraîner une erreur d'utilisation susceptible d'avoir un effet dangereux ou catastrophique.
- * Tout événement qui normalement n'est pas considéré comme devant être signalé (par exemple, mobilier et équipement de cabine, circuits d'eau) lorsque les circonstances ont entraîné un danger pour l'aéronef ou ses occupants.
- * Incendie, explosion, fumée ou émanations toxiques ou nocives.
- * Tout autre événement susceptible de représenter un danger pour l'aéronef, ou d'affecter la sécurité des occupants de l'aéronef ou des personnes et des biens à proximité de l'aéronef ou au sol.
- * Panne ou défaut du système d'annonces passagères rendant les annonces impossibles ou inaudibles.
- * Panne des commandes de réglage du siège du pilote en vol.

III.3.4. ENTRETIEN ET RÉPARATION DE L'AÉRONEF

- * Assemblage incorrect de parties ou composants de l'aéronef, détecté lors de procédures d'inspection et d'essai non destinées à ce but précis.
- * Fuite de la purge d'air chaud entraînant un dommage structural.
- * Tout défaut d'un élément à durée de vie limitée causant son retrait avant la fin de sa durée de vie.
- * Tout dommage ou toute détérioration (par exemple, rupture, fissure, corrosion, délaminage, décollement, etc.), quelle qu'en soit la cause (par exemple, frottement, perte de rigidité ou défaillance structurale), occasionné à:
 - ✓ la structure primaire ou un élément structural principal (comme définis dans le manuel de réparation des constructeurs) lorsque ce dommage ou cette détérioration dépasse les limites admissibles spécifiées dans le manuel de



- réparation et nécessite la réparation ou le remplacement complet ou partiel de l'élément;
- ✓ la structure secondaire, ce qui a mis ou aurait pu mettre en danger l'aéronef;
 - ✓ le moteur, l'hélice ou le rotor de giravion.
- ★ Panne, mauvais fonctionnement ou défaut de tout système ou équipement, ou dommage ou détérioration, détectés à la suite de la mise en conformité avec une consigne de navigabilité ou d'autres instructions obligatoires prescrites par une autorité réglementaire, lorsque:
- ✓ la détection est faite pour la première fois par l'organisme effectuant la mise en conformité;
 - ✓ lors d'une mise en conformité ultérieure, l'événement dépasse les limites admissibles indiquées dans les instructions et/ou les procédures de réparation/rectification publiées ne sont pas disponibles.
- ★ Fonctionnement non satisfaisant de tout système ou équipement de secours, y compris toutes les portes de sortie et l'éclairage, même lorsqu'ils sont utilisés à des fins d'entretien ou d'essai.
- ★ Non-conformité ou erreurs importantes de conformité avec les procédures d'entretien requises.
- ★ Produits, pièces, équipements et matériaux d'origine inconnue ou suspecte.
- ★ Données ou procédures d'entretien trompeuses, incorrectes ou insuffisantes susceptibles d'engendrer des erreurs d'entretien.
- ★ Toute panne, tout mauvais fonctionnement ou défaut d'équipements au sol utilisés pour l'essai ou le contrôle des systèmes et équipements de l'aéronef lorsque les procédures prescrites d'inspection et d'essai de routine n'ont pas permis de clairement identifier le problème qui a entraîné une situation dangereuse.



CONCLUSION

Un système de gestion de sécurité fournit à une compagnie la capacité **d'anticiper les issues d'adresse de la sécurité** avant qu'ils mènent à un incident ou à un accident.

Un système de gestion de sécurité procure également à la gestion du traitement efficace des accidents pour améliorer la sécurité et l'efficacité. L'approche de système de gestion de sécurité réduit des pertes et améliore la productivité.

La nécessité d'une base de données pour assurer une bonne gestion du risque, documentations, et un bon retour d'expérience partagé sur tous les départements et les directions de la compagnie nous a inspiré pour développer le logiciel **HI ER** pour AIR ALGERIE.



Il n'y a aucun accident lié au cargo, la maintenance et les manœuvres au sol...

Tous les accidents sont des accidents en vol.

I. PRÉSENTATION DU HI EVENT REPORTER:

a) Introduction :

HI ER est un logiciel puissant qui rassemble des données d'événement détaillées de sécurité pour l'analyse, répond au déploiement et la mesure de succès, et fournit un outil pour représenter les réductions des coûts réalisées par les interventions.

HI ER est un programme de rapport d'événement non-punitif (l'élément essentiel pour une culture positive de sécurité) qui fournit aux responsables de la sécurité un outil pour maintenir la conscience constante de sécurité.

Il a été évalué que pour chaque accident mortel arrive, l'enquête appropriée d'incidents annoncés fournit une occasion d'identifier et corriger des problèmes sous-jacents avant qu'un accident n'arrive. C'est que **HI ER** fait pour la compagnie.

HI ER a été développé conformément aux principes du SGS contenus dans :

- ✦ Le document 9859 d'OACI : Manuel de Gestion de Sécurité
- ✦ Les Systèmes de Gestion de Sécurité d'IATA; le Guide de Mise en œuvre pour les directeurs des compagnies aériennes
- ✦ La Structure de SMS DE FAA'S et Guide d'Assurance de SMS (revision 2 daté 07.15.09), AC 120-92 et AC 150/5200-37.

b) HI ER, vue d'ensemble :

- ✦ **HI ER** été développée spécifiquement pour les directeurs de sécurité.
- ✦ **HI ER** enregistre des événements de sécurité comme des incidents (des événements avec une implication directe de sécurité) ou des occurrences (les événements qui pourraient avoir abouti à un incident).
- ✦ **HI ER** permet à l'utilisateur de catégoriser l'événement et appliquer une évaluation de sévérité.
- ✦ **HI ER** suit la trace des enquêtes d'événement. Le Directeur de Sécurité peut faire des recommandations et contrôler la mise en œuvre.



- ➔ **HI ER** fournit des rapports statistiques et des analyses de tendance graphiques, par exemple, par le type d'incident, le type d'avion, la location, etc.
- ➔ **HI ER** est un outil puissant et flexible pour trouver les rapports que vous exigez.

c) Les Avantages du HI ER

- ➔ Promeuvent la bonne pratique
- ➔ Permet l'amélioration de sécurité
- ➔ Normalise (Standardise) l'enregistrement d'événement
- ➔ Augmente la confiance du personnel.
- ➔ Encourage les rapports et le partage d'information.
- ➔ Conçu pour une culture de sécurité non punitive
- ➔ Augmente la productivité de bureau de sécurité
- ➔ Identifier les facteurs humains

Les données sont rassemblées de processus d'Assurance de Sécurité comme le système/ l'analyse de tâche et des rapports des employés. Les dangers, les presque accidents et d'autres événements sont examinés, les causes premières sont déterminées et l'analyse du risque est exécutée. Les plans d'actions correctives sont développés et des tâches assignées pour approprier des directeurs avec des dates ciblées pour l'achèvement de chaque contrôle de risque ou l'action corrective. Le contrôle de la mise en œuvre de ces commandes de risque et des actions correctives aide à assurer leur efficacité et des audits de suivi confirment des résultats satisfaisants.

Les leçons apprises de la gestion de chaque événement sont alors communiquées au personnel et compagnie, améliorant en plus la sécurité organisationnelle.

Toutes ces activités sont documentées et suivies à la trace dans la base de données HI ER. Sur l'achèvement du processus, les enregistrements sont fermés pour préserver leur intégrité. Les commandes construites dans le programme empêchent la fermeture d'un enregistrement jusqu'à ce que toutes les tâches associées aient été accomplies et des résultats d'audit de suivi sont satisfaisants



II. EXECUTION DU HI ER:

- ✦ Le suivant est un guide d'utilisation du *HI ER*.
- ✦ La fenêtre suivant va apparaitre dès le l'exécution du *HI ER*.

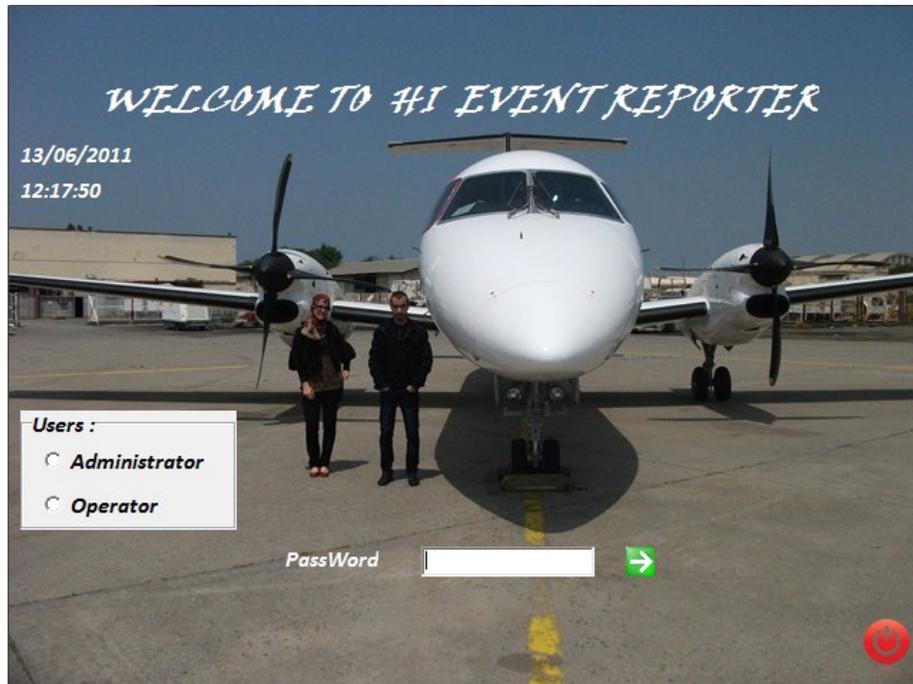


FIGURE (IV.1): FENETRE D'ENTREE

- ✦ Saisir le mot de passe après avoir choisi votre statu ; *Administrateur* pour accéder à la base de donnée, et *Opérateur* pour envoyer des rapports.

Vous êtes maintenant prêt pour utiliser HI ER, cliquer sur  :



✈ Pour l'Opérateur la fenêtre Event Entry apparaîtra ;



FIGURE (IV.2): FENETRE D'ENVOI DU RAPPORT

✈ Pour l'Administrateur, la fenêtre principale apparaîtra. Cette fenêtre permettra d'effectuer un choix selon les besoins de l'utilisateur.



FIGURE (IV.3): LA FENETRE PRINCIPALE



II.1 FENETRE DATA ENTRY

a) L'ONGLET EVENT

En cliquant sur **HI ER**, l'onglet **Event** est visualisé :

FIGURE (IV.4): FENETRE D'ENTRÉE DES DONNÉES (ONGLET ÉVÉNEMENT)

C'est le premier de six "onglets", intuitivement arrangées de gauche à droite dans l'ordre d'entrée de données pour les processus de gestion des risques divers du HI ER. Ces six onglets sont utilisés pour enregistrer et suivre à la trace des dangers, des erreurs, des préoccupations de la sécurité, des incidents et d'autres événements, en cliquant sur un onglet lui-même, les utilisateurs se déplacent facilement d'un onglet à un autre.

La plupart des données montrées ici sont tirées du formulaire de rapport en ligne. Les employés voient seulement le formulaire de rapport; pas la base de données. De cet écran, le directeur peut ajouter des informations à l'enregistrement et classifier le danger selon occurrence. Le directeur peut aussi créer un nouveau enregistrement et entrer les données manuellement.



b) L'ONGLET RISK ANALYSIS

Cet onglet permet d'entrer les déclarations de risque et les évaluations de probabilité et la sévérité, pour déterminer l'index du risque calculé. En évaluant la probabilité aussi bien que la sévérité du risque, des évaluations de risque plus précises peuvent être faites.

Ici, les utilisateurs sont chargés de contribuer les facteurs du risque en exécutant l'évaluation du risque.

L'identification des facteurs contributifs facilite l'évaluation du risque et fournit des cibles spécifiques pour l'action corrective.

Risk		Risk Severity				
		Catastrophic A	Hazardous B	Major C	Minor D	Negligible E
Frequent	5	5A	5B	5C	5D	5E
Occasional	4	4A	4B	4C	4D	4E
Remote	3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable	2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremely Improbable	1	1A	1B	1C	1D	1E

FIGURE (IV.5): L'ONGLET ANALYSE DU RISQUE



c) L'ONGLET CORRECTIVE ACTION PLAN

La responsabilité du développement d'un Plan d'actions correctives, ou CAP, est enregistrée ici. Le directeur approprié peut travailler individuellement ou conjointement sur le développement du CAP. Le programme permet des CAP visées pour plusieurs départements ou pour un contrôle de risque global ou une action corrective à être appliquée à tous les départements que la compagnie sert. De plus :

- ✈ N'importe quels risques remplaçant présentés par le CAP sont enregistrés;
- ✈ Le contrôle et l'atténuation du risque sont développés et documentés;
- ✈ Une évaluation de risque résiduel après la mise en œuvre du CAP est faite;
- ✈ Le CAP et le risque résiduel sont acceptés par l'autorité de décision du risque appropriée.

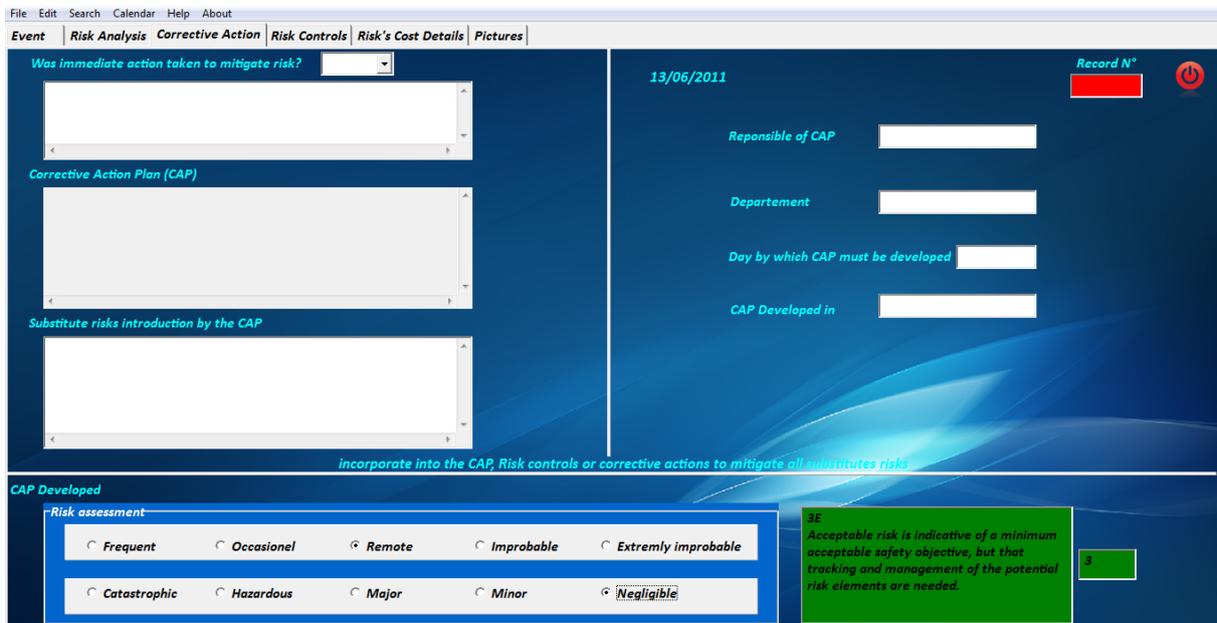


FIGURE (IV.6): L'ONGLET PLAN D'ACTION CORRECTIVE

Le développement du plan d'actions correctives, l'évaluation du risque et l'acceptation du CAP par l'autorité de décision de risque appropriée ne sont pas des processus complexes.



d) L'ONGLET RISK CONTROL

Le contrôle du risque est automatiquement tiré du CAP. Des détails supplémentaires sont alors ajoutés à chaque contrôle et des attributions faites pour le directeur approprié à la mise en œuvre.

Sur cet onglet, les responsabilités du suivi du contrôle de risque sont assignées. HI ER permet aux utilisateurs d'enregistrer autant de commandes de risque et des actions correctives que sont nécessaire pour atténuer effectivement le risque. Tout RC et les détails associés sont ici pour le contrôle et le suivi.

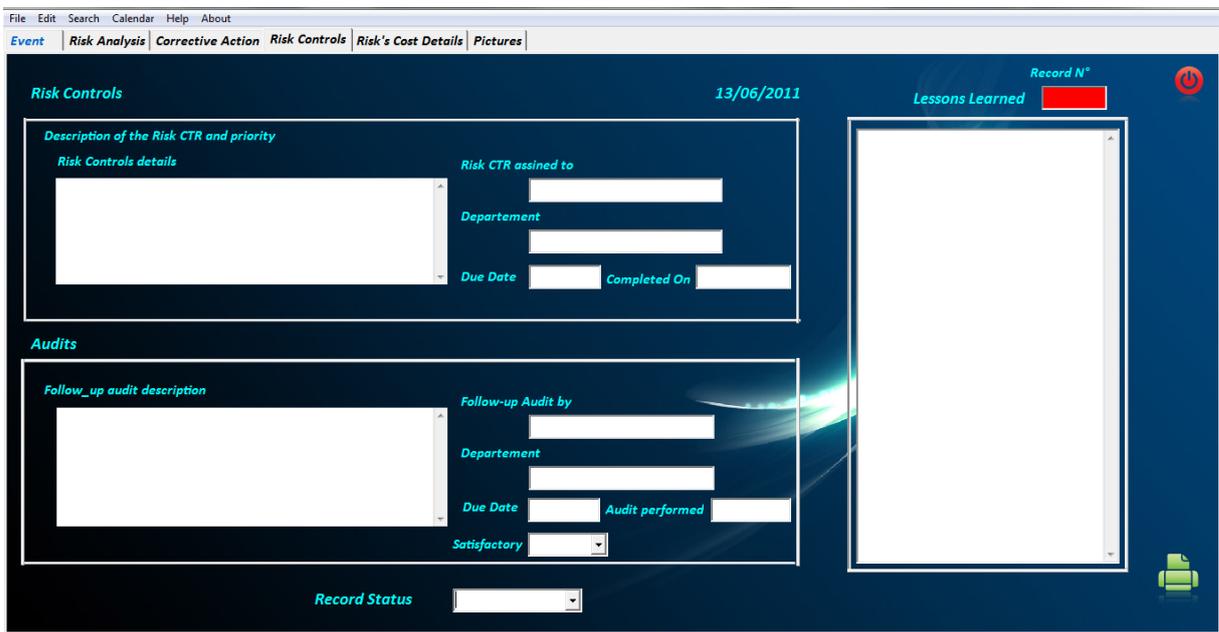


FIGURE (IV.7): L'ONGLET CONTROLE DU RISQUE

La communication de leçons apprises peut faire partie d'un Plan d'actions correctives pour contrôler le risque, ou partager des leçons apprises avec le personnel. Par ce partage d'informations, les efforts de la compagnie envers la gestion des risques peuvent aider d'autres dans leur développement du contrôle effectif du risque et dans la prévention d'un accident.



e) L'ONGLET RISK'S COST DETAILS

Les coûts associés à un événement concernant la sécurité sont entrés à cet onglet. La Gestion peut assigner l'accès d'utilisateur à une ou plusieurs personnes dans la comptabilité, pour entrer aux données de coût associées aux incidents ou d'autres événements.

Les coûts peuvent être catégorisés plus loin comme direct ou indirect. Des coûts indirects sont non-quantifiables et peuvent être liés à la compagnie en général, un département spécifique ou un employé individuel. La Gestion peut vouloir enregistrer de telles informations pour obtenir une meilleure image du vrai impact d'un incident ou d'autre irrégularité. Les exemples de coûts indirects pourraient inclure la perte d'un client en raison d'un échec de respect de la performance minimale ou la perte de la productivité ou le salaire par le personnel.

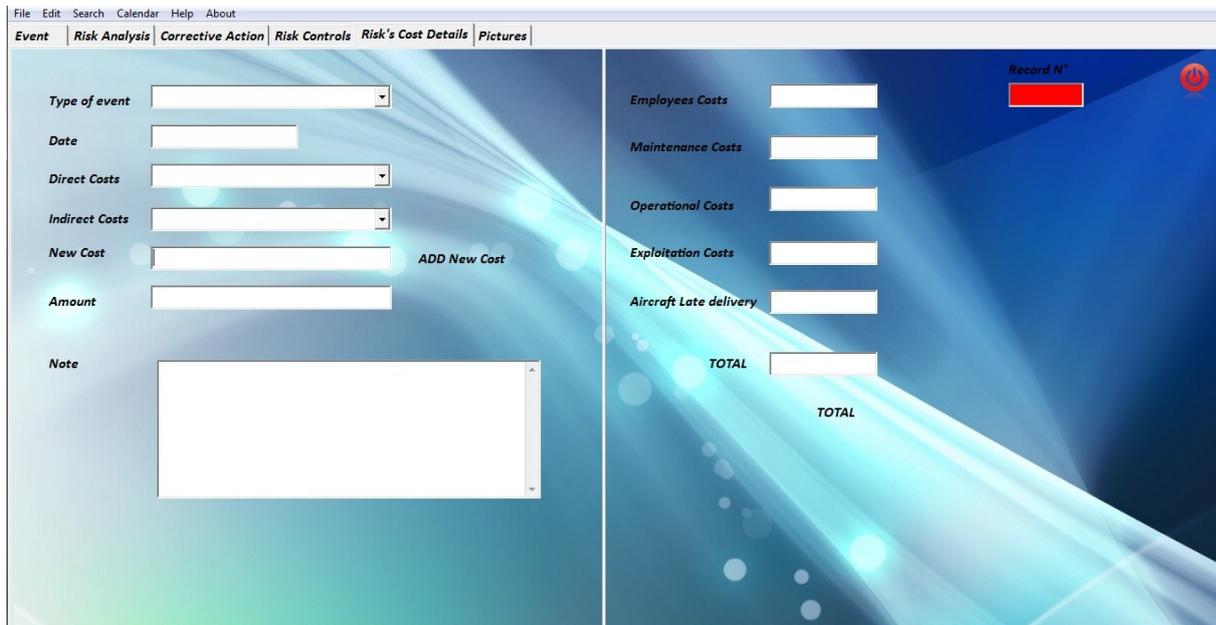


FIGURE (IV.8): L'ONGLET DÉTAILS DE COÛT DE RISQUE



f) L'ONGLET PICTURES

Une image peut être ajoutée ou attachée à chaque enregistrement.

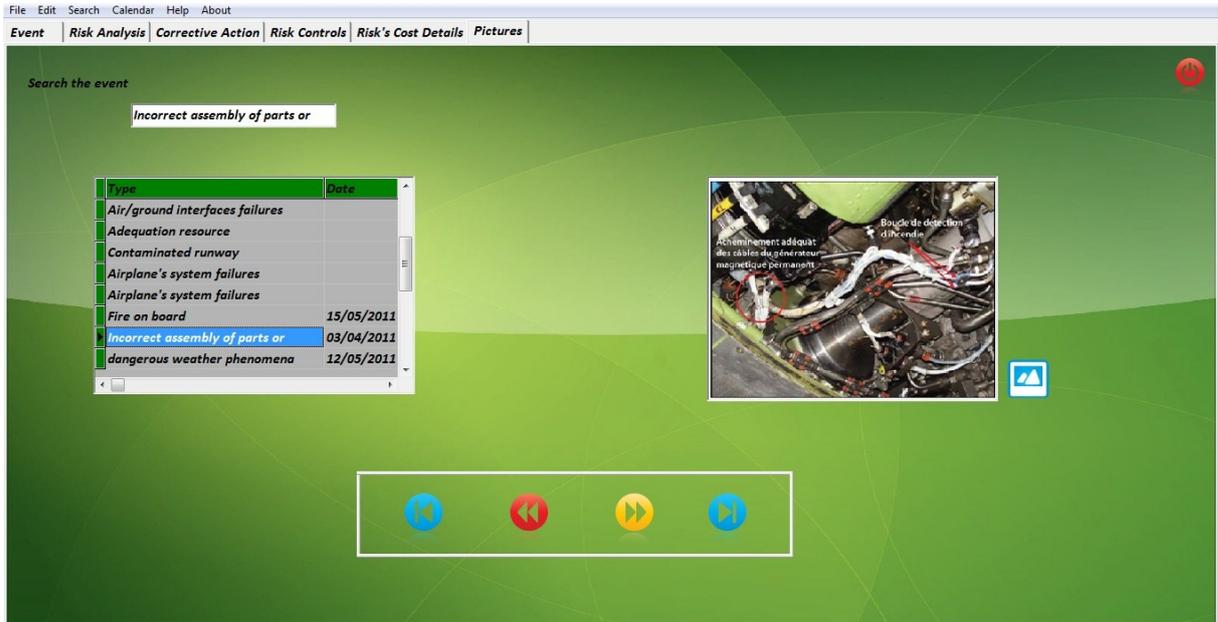


FIGURE (IV.9):L'ONGLET PICTURES

II.2. LA FENETRE RECORDS TABLE

Sur cette fenêtre, l'utilisateur pourra effectuer une recherche par soit, le type d'événement, la date, l'aéroport ou type d'équipement.



FIGURE (IV.10): FENETRE TABLEAU DES ENREGISTREMENTS

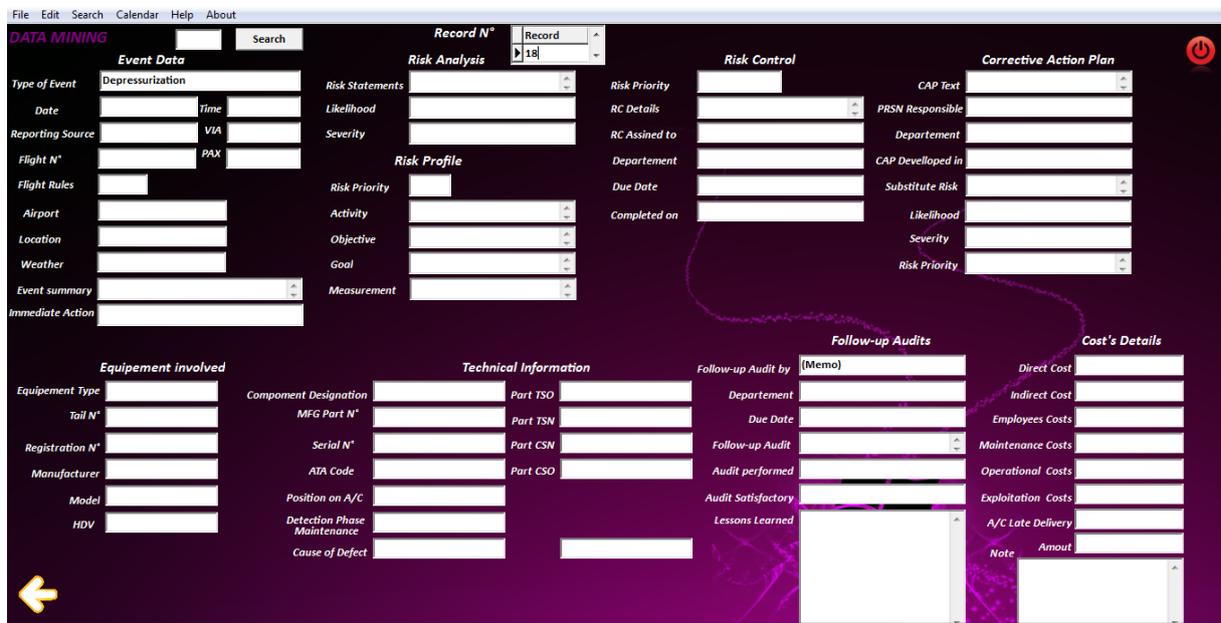


- Cliquer sur  pour imprimer le rapport d'occurrence technique voulu
- Cliquer sur  pour lancer l'application des statistiques et visualiser les différents graphes.

L'utilisateur peut aussi modifier et supprimer un enregistrement.

II.3 LA FENETRE DATA MINING

En cliquant sur **DATA MINING** à partir de la fenêtre principale ou le menu permettra à l'utilisateur de visualiser toutes les données détaillées d'un événement.



The screenshot displays the 'DATA MINING' application window with a dark blue header and a white background. The window is divided into several sections for data entry:

- Event Data:** Includes fields for Type of Event (Depressurization), Date, Time, Reporting Source (VIA), Flight N°, PAX, Flight Rules, Airport, Location, Weather, Event summary, and Immediate Action.
- Risk Analysis:** Includes Risk Statements, Likelihood, Severity, Risk Priority, Risk Profile, Activity, Objective, Goal, and Measurement.
- Risk Control:** Includes Risk Priority, RC Details, RC Assigned to, Departement, Due Date, and Completed on.
- Corrective Action Plan:** Includes CAP Text, PRSN Responsible, Departement, CAP Developed in, Substitute Risk, Likelihood, Severity, and Risk Priority.
- Equipment involved:** Includes Equipment Type, Tail N°, Registration N°, Manufacturer, Model, HDV, Component Designation, MFG Part N°, Serial N°, AITA Code, Position on A/C, Detection Phase, Maintenance, and Cause of Defect.
- Technical Information:** Includes Part TSO, Part TSN, Part CSO, and Part CSN.
- Follow-up Audits:** Includes Follow-up Audit by (Memo), Departement, Due Date, Follow-up Audit, Audit performed, Audit Satisfactory, and Lessons Learned.
- Cost's Details:** Includes Direct Cost, Indirect Cost, Employees Costs, Maintenance Costs, Operational Costs, Exploitation Costs, A/C Late Delivery, Note, and Amount.

FIGURE (IV.11): FENETRE D'EXTRACTION DE DONNÉES



II.4 DIAGRAMMES DE CONTRÔLE STATISTIQUES

Après avoir trouvé les données spécifiques dans ER sur des intervalles de temps divers, les champs choisis peuvent être exportés vers Excel. En utilisant ce programme peu coûteux comme Logiciel, une variété d'outils statistiques peut être utilisée pour l'analyse de données, y compris :

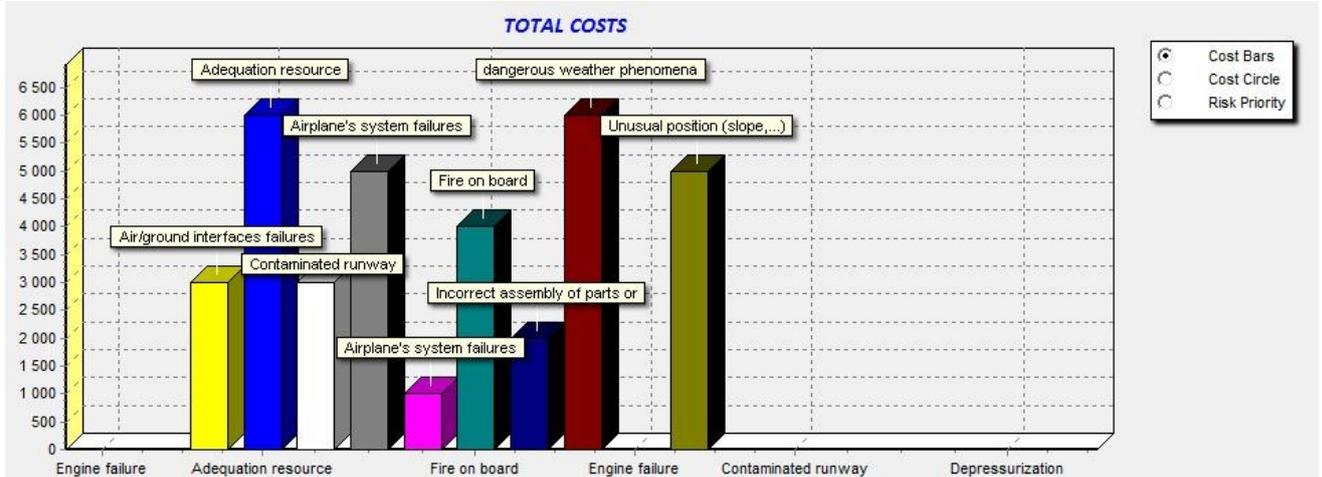


FIGURE (IV.12): PRESENTATION STATISTIQUE SOUS FORME D'HISTOGRAMME

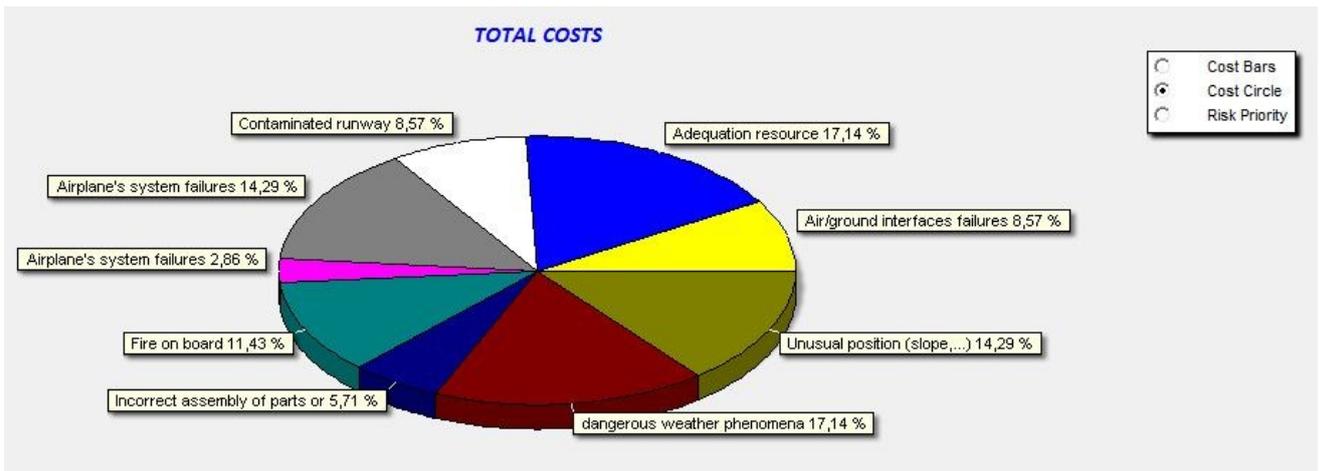


FIGURE (IV.13): PRESENTATION STATISTIQUE SOUS FORME DE SECTEURS



FIGURE (IV.14): PRESENTATION STATISTIQUE SOUS DE FORME D'HISTOGRAMME DU RISK PRIORITY



III. LES RAPPORTS

a) LE RAPPORT D'OCCURRENCE TECHNIQUE (TOR)

Le Rapport d'Occurrence Technique capte le statut d'un enregistrement à tout moment durant le traitement d'un enregistrement et produit un rapport sous format PDF qui peut être imprimé et traité pendant les réunions, utilisé pour des buts internes d'audit, ou envoyé par courrier électronique en pièce jointe. Toutes les informations se rapportant à l'enregistrement associé sont récoltées dans le rapport. Le TOR sera automatiquement à jour comme les informations sont ajoutées à l'enregistrement

Technical Occurrence Report					
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">Record N° : 1</div>					
EVENT					
Type: Air/ground interfaces failures			Reporting Source:		
Date of Event:			Via:		
Airport:					
Location:					
Flight Phase:					
EQUIPEMENT INVOLVED					
Equipment Type	Manufacturer	Model	Regist N°	Tail	HDV
COMPONENT					
Component designation:					
ATA Code:					
MFG Part N°:			Serial N°:		
Position on aircraft:					
Part TSN:	Part CSN:	Part TSO:	Part CSO:		
Detection Phase:					
Detection cause:					
Event or Hazard Summary :					

FIGURE (IV.15): LE RAPPORT D'OCCURRENCE TECHNIQUE(TOR)



b) LE RAPPORT SAFETY RISK PROFILE

Le Rapport du profile du risque de la sécurité peut être accédé à partir de n'importe quel enregistrement à tout moment durant le traitement et produit un rapport sous format PDF qui peut être imprimé et traité pendant les réunions, utilisé pour des buts internes d'audit, ou envoyé par courrier électronique en pièce jointe. Ce rapport illustre les dix ou les douze activités les plus élevées dont lesquelles la compagnie est engagée, et inclut les responsabilités pour le control et l'atténuation du risque.

 SAFETY RISK PROFILE 	
Record N° : 1	
Risk priority : 2	
Activity :	
Risk Assessment : Likelihood = Frequent / Severity = Minor	
Risk Controls	
Risk Controls details :	
Risk Control assigned to :	
Departement :	
Due Date :	
Completed On :	
Objective :	
Goal :	
Measurement :	

FIGURE (IV.16): LE RAPPORT DU PROFILE DU RISQUE



c) LE RAPPORT RISK MITIGATION

Le Rapport d'atténuation du risque peut être accédé à partir de n'importe quel enregistrement à tout moment durant le traitement et produit un rapport sous format PDF qui peut être imprimé et traité pendant les réunions, utilisé pour des buts internes d'audit, ou envoyé par courrier électronique en pièce jointe. Ce rapport illustre les différents détails du CAP et l'évaluation du risque après l'atténuation.

RISK MITIGATION	
Corrective Action Plan CAP	
Was immediate action taken to mitigate risk?	
CAP :	
Substitute risks introduction by the CAP :	
Responsible of CAP :	
Departement :	
Day by which CAP must be developed :	
CAP Developed in :	
Risk Mitigation	
Likelihood =	/ Severity =

FIGURE (IV.17): LE RAPPORT D'ATTENUATION DU RISQUE



d) AUDITS & LESSONS LEARNED REPORT:

Le rapport des audits et des leçons apprises peut être accédé à partir de n'importe quel enregistrement à tout moment durant le traitement et produit un rapport sous format PDF qui peut être imprimé et traité pendant les réunions, utilisé pour des buts internes d'audit, ou envoyé par courrier électronique en pièce jointe. Ce rapport illustre les différents détails des audits et des leçons apprises

Audits & Lessons learned

Audits

Follow_up audit description :

Follow-up Audit by :

Departement :

Due Date :

Audit performed :

Satisfactory :

Lessons Learned

FIGURE (IV.18): LE RAPPORT DES AUDITS ET DES LEÇONS APPRISSES



e) COST'S REPORT

Le rapport des couts peut être accédé à partir de n'importe quel enregistrement à tout moment durant le traitement et produit un rapport sous format PDF qui peut être imprimé et traité pendant les réunions, utilisé pour des buts internes d'audit, ou envoyé par courrier électronique en pièce jointe. Ce rapport illustre les différents détails des couts selon l'événement.

Risk's Costs	
<p>Type of event : Air/ground interfaces failures Date : Direct Cost : Indirect Cost : Amount : Note :</p>	
<p>Employees Costs : _____</p>	
<p>Operational Costs : _____</p>	
<p>Exploitation Costs : _____</p>	
<p>Maintenance Costs : _____</p>	
<p>Aircraft Late delivery : _____</p>	
<p style="text-align: right;">TOTAL</p>	

FIGURE (IV.19): LE RAPPORT DES COUTS



CONCLUSION GENERALE

D'après notre stage au sein de la compagnie AIR ALGERIE, on a constaté qu'il y a un manque dans le système de gestion de la sécurité vue l'absence d'un support Software qui facilite le traitement des événements au niveau de la base de maintenance.

On a pu atteindre notre objectif qui est la réalisation d'une application informatique multifonctions « partages et stockages des données, traitement, évaluation et atténuation du risque, rédaction des rapports, calculs des coûts et enfin les statistiques des évènements indésirables constatés par les départements concernés... »

BIBLIOGRAPHIE

LES OUVRAGES

- ✚ Doc 9859 (Manuel de gestion de la sécurité)
- ✚ Doc 9734 (Manuel de supervision de la sécurité)
- ✚ Annexe 06 (Exploitation technique des aéronefs)
- ✚ Annexe 13 (Enquêtes sur les accidents et incidents)
- ✚ CAP 739 FDM (Flight data management)
- ✚ Safety Management System (SMS) –Edition 2009.
- ✚ IATA SMS Implémentation.
- ✚ Cours de l'OACI sur les systèmes de Gestion de la Sécurité (SGS).
- ✚ SMS TOOL KIT
- ✚ SMS chez NAV CANADA
- ✚ Commercial Aviation Safety
- ✚ Introduction to SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS

LES GUIDES

- ✚ FFA SMS Guides
- ✚ Guide relatif à La mise en œuvre d'un SMS pour les entreprises de transport aérien public et les organismes de maintenance (DGAC).
- ✚ Circulaire d'Information (Guide sur l'élaboration des systèmes de gestion de la sécurité. Transport Canada).
- ✚ Manuel d'exploitation d'AIR ALGERIE (Partie A : généralités /fondements).
- ✚ Cours de l'OACI sur les systèmes de gestion de la sécurité.
- ✚ Cours de l'IATA sur les systèmes de gestion de la sécurité.
- ✚ SMS Project in Air France.
- ✚ Guide d'implémentation du SMS (CAA).

LES SITES

- ✚ www.BEA.com
- ✚ www.1001crash.com
- ✚ www.airfleets.net
- ✚ www.airdisaster.com
- ✚ www.smartcockpit.com
- ✚ www.securiteaerienne.com
- ✚ www.icao.int/fr
- ✚ www.tsb.gc.ca
- ✚ www.iata.org
- ✚ www.smspro-sam/airalgerie
- ✚ www.BEA.com
- ✚ www.google.com
- ✚ www.reverso.net

→ www.nts.gov

ANNEXE I

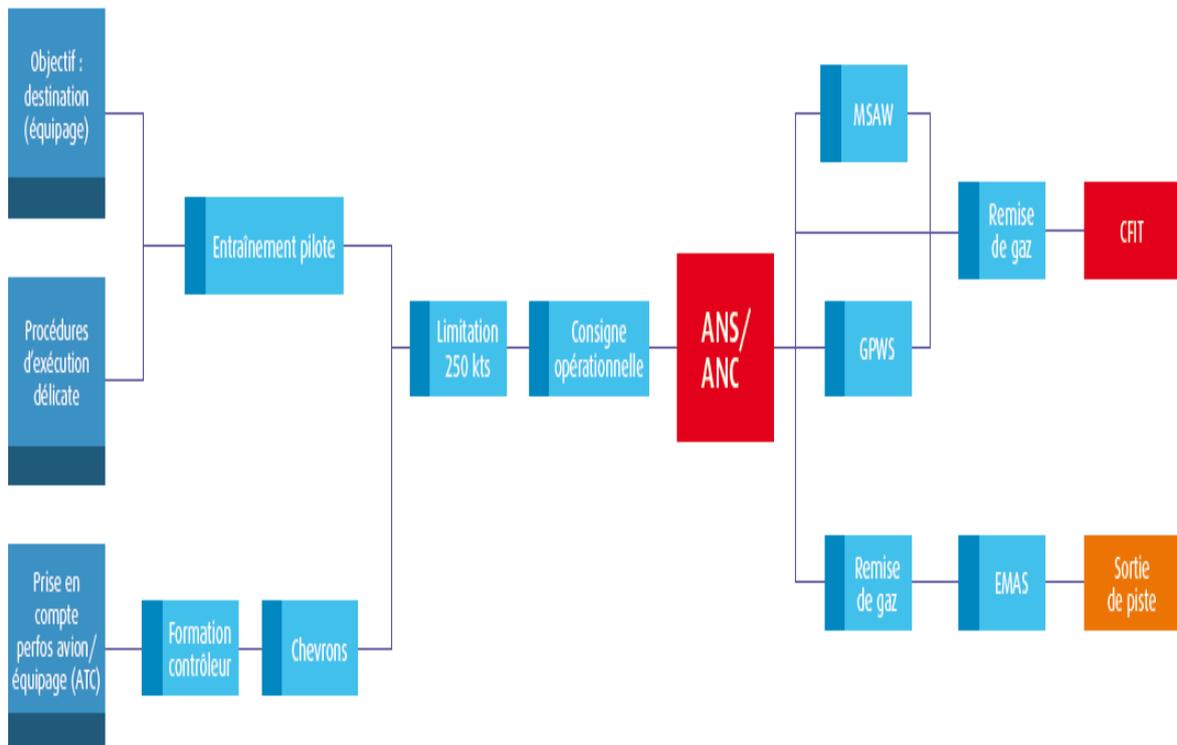
« Un aéroport fonctionne avec une signalisation dans un état de délabrement. Cela complique la tâche de navigation au sol par les utilisateurs de l'aéroport : les aéronefs et les véhicules au sol. Dans cet exemple, la dénomination correcte du danger serait : « une signalisation déficiente ». En raison de ce danger, de nombreuses conséquences sont possibles. Une conséquence (soit un résultat potentiel) de l'aléa « signalisation déficiente » pourrait être une incursion de piste. Mais il y peut aussi avoir d'autres conséquences : la conduite des véhicules au sol dans des zones restreintes, la circulation d'aéronefs dans les voies de circulation erronées, la collision entre les aéronefs, les collisions entre les véhicules au sol, la collision entre les aéronefs et les véhicules au sol, et ainsi de suite. Ainsi, en identifiant le danger comme étant une « incursion de piste » au lieu d'une « signalisation déficiente » dissimule la vraie nature du danger et interfère potentiellement avec l'identification des autres conséquences importantes. Cela mènerait sans doute à développer des stratégies d'atténuation partielles ou incomplètes ».

ANNEXE III

Les termes d' « événement indésirable » et d' « événement ultime » utilisés dans la cartographie des risques sont issus du modèle de diagramme papillon (ou bow-tie). L'exemple simplifié figurant ci-dessous illustre un événement indésirable (EI), l'approche non stabilisée/non conforme (ANS/ANC), et deux EU, le CFIT et la sortie de piste.

L'enchaînement des événements se lit de gauche à droite. Les pavés les plus à gauche représentent des facteurs de risque. Ces facteurs rencontrent ensuite des barrières pouvant empêcher la dégradation de la situation. L'événement pourra se développer dans le cas où la barrière concernée serait déficiente.

L'événement peut, si les barrières sont franchies, mener à l'EI. De même, en aval de l'EI, des barrières peuvent empêcher la dégradation de la situation. Si toutes les barrières se montrent déficientes, l'événement peut alors se propager jusqu'à l'EU (ici le CFIT ou la sortie de piste).



ANNEXE IV

*Accident d'un Boeing 747-412 à l'aéroport international de Taipei***1. Scénario**

Le vol SQ006 de Singapore Airlines avec un B-747 immatriculé 9V-SPK quitta Singapour pour un vol à destination de Los Angeles via Taipei. L'heure prévue de départ de Taipei était 22:55. L'avion quitta la porte B-5 et roula vers la voie de circulation **NP**, laquelle est parallèle aux pistes **05L** et **05R**. L'équipage avait reçu l'autorisation de décoller de la piste **05L**, car la piste **05R** était fermée pour cause de travaux de construction. La CAA avait publié un NOTAM le 31 août 2000 indiquant qu'une partie de la piste **05R** entre les voies de circulation **N4** et **N5** serait fermée pour travaux de construction du 13 septembre au 22 novembre 2000. La piste **05R** devait être reconvertie et redésignée comme voie de circulation **NC** à partir du 1er novembre 2000. Une fois arrivé à l'extrémité de la voie de circulation **NP**, SQ006 tourna à droite sur la voie de circulation **N1** et fit immédiatement un virage à 180 degrés pour entrer sur la piste **05R**. Après quelques six (6) secondes d'arrêt, SQ006 entama sa course au décollage à 23:15:45. Les conditions météorologiques étaient très mauvaises en raison de la présence de l'ouragan «*Xiang Sane*» dans la région. Le METAR de 23:20 indiquait ceci : «*vent 020 degrés à 36 nœuds, rafales à 56 nœuds, visibilité 600 mètres, et fortes pluies* ».

Au décollage, 3.5 secondes après V1, l'avion heurta des barrières en béton, des excavateurs et autre matériel sur la piste. L'avion s'écrasa sur la piste, se désintégra et prit feu, tout en glissant le long de la piste et percutant d'autres pièces d'équipement servant aux travaux effectués sur la piste **05R**. Les débris de l'avion s'éparpillèrent tout au long de la piste **05R** à partir d'un point situé à environ 4,080 pieds du seuil de piste. L'avion se brisa en deux parties importantes, environ à la station-fuselage 1560, et s'arrêta à quelques 6,480 pieds du seuil de la piste.

2. Faits établis quant aux causes probables

Au moment de l'accident, il y avait de fortes pluies et des vents forts causés par l'ouragan «*XiangSane* ». À 23:12:02 heure locale de Taipei, les pilotes du vol SQ006 reçurent une information de portée visuelle de piste (RVR) de 450 mètres sur la piste **05L** du Service Automatique d'Information Terminale (ATIS) «*Uniform* ». À 23:15:22 heure locale de Taipei,

ils reçoivent les renseignements sur le vent (de 020 degrés à 28 nœuds avec des rafales à 50 nœuds), en même temps que l'autorisation de décollage émise par le contrôleur aérien.

Le 31 août 2000, la CAA émet un Avis aux Navigants (NOTAM) A0606 indiquant qu'une portion de la piste **05R** entre les voies de circulation **N4** et **N5** serait fermée pour travaux du 13 septembre au 22 novembre. L'équipage du vol SQ006 était au courant du fait qu'une portion de la piste **05R** était fermée et que la piste **05R** n'était disponible que comme voie de circulation.

L'avion ne traversa pas complètement la zone des marques de seuil de la piste **05R** pour continuer à rouler vers la **05L** en prévision du décollage planifié. Au lieu de cela, il entra sur la piste **05R** et le Commandant de Bord commença la course au décollage. Le copilote et le troisième pilote ne questionnèrent pas la décision du Commandant de Bord de décoller.

L'équipage de conduite n'avait pas étudié la route de circulation au sol de manière à s'assurer avoir bien compris que la route vers la piste **05L** signifiait que l'avion devrait traverser la piste **05R**, afin d'atteindre la piste **05L**.

L'équipage avait à sa disposition les cartes de l'aérodrome CKS pour circuler du poste de stationnement vers la piste de départ; toutefois, alors que l'avion tournait de la voie de circulation **NP** vers la voie de circulation **N1** et continuait de tourner pour s'aligner sur la piste **05R**, aucun des membres de l'équipage n'a vérifié l'itinéraire de circulation. Tel que le montre la carte d'aérodrome Jeppesen « 20-9 CKS », l'itinéraire de circulation vers la piste **05L** requérait que l'avion fasse un virage à droite de 90 degrés au bout de la voie de circulation **NP** pour ensuite procéder tout droit sur la voie de circulation **N1**, plutôt que de faire un virage continu de 180 degrés pour s'aligner sur la piste **05R**. De plus, aucun des membres d'équipage n'a confirmé verbalement sur quelle piste l'avion venait d'entrer.

La perception du Commandant de Bord qu'il approchait de la piste de décollage, associée à l'intensité des lumières de la ligne de guidage menant à la piste **05R**, fit en sorte que le Commandant de Bord a porté toute son attention sur ces lumières de ligne de guidage. Il suivit ces lumières vertes d'axe de voie de circulation et s'engagea sur la piste **05R**.

La pression modérée liée à l'urgence de décoller avant que l'ouragan n'affecte encore plus l'Aéroport CKS, la condition de décollage par fort vent de travers, la faible visibilité et la piste glissante influencèrent subtilement la décision de l'équipage et diminuèrent sa capacité de maintenir la perception de la situation.

Le soir de l'accident, l'information disponible à l'équipage pour lui permettre de se guider à l'aéroport consistait en:

- a) Cartes d'aérodrome de l'aéroport CKS
- b) Références de cap de l'avion
- c) Panneaux de Signalisation et marquage des pistes et voies de circulation
- d) Balisage lumineux axial sur la voie de circulation **N1** menant à la piste **05L**
- e) Couleur verte du balisage lumineux axial de la piste **05R**
- f) Feux de bord de piste **05R** probablement pas allumés
- g) Différence de largeur entre la piste **05L** et la piste **05R**
- h) Différences dans la configuration de l'éclairage entre les pistes **05L** et **05R**
- i) Affichage Para-Visuel [Para-Visual Display (**PVD**)] montrant que l'avion n'était pas correctement aligné sur la piste **05L**
- j) Information de l'Écran Principal de pilotage [Primary Flight Display (**PFD**)]

L'équipage de conduite a perdu conscience de la situation et commença le décollage sur la mauvaise piste.

Le Ministère du Transport de Singapour n'était pas d'accord avec les conclusions de l'enquête et publia son propre rapport. Il a conclu que les systèmes, les procédures et les installations de l'aéroport CKS présentaient de graves lacunes et que l'accident aurait pu être évité si les mesures de précaution acceptées internationalement avaient été mises en place à l'aéroport CKS.

3. Discussion

Les conditions météorologiques lors de l'accident, qui se produisit de nuit à 11:17 PM heure locale, le 31 octobre, étaient pluvieuses et venteuses vu l'ouragan qui approchait de Taipei. La visibilité était d'environ 500 mètres.

À cause de la mauvaise météo et de l'obscurité, le pilote et le copilote décidèrent d'allumer l'Affichage Para-Visuel (PVD), une information récoltée par les enquêteurs et communiquée par la CAA. Le PVD, un instrument mécanique monté sur un panneau devant chaque pilote aide le pilote à s'aligner dans l'axe et à demeurer sur la ligne médiane d'une piste donnée. L'affichage fonctionne avec l'instrumentation de l'avion et utilise le signal émis par le système d'atterrissage aux instruments de la piste (ILS).

Le PVD indique la direction à prendre pour revenir vers la ligne médiane par des chevrons, avec des barres noires sur fond blanc. Cet équipement n'est pas indispensable et les exploitants qui s'en servent ne le font que lorsque la visibilité est encore pire – 50 mètres ou moins, dans la plupart des cas – que celle présente lors du décollage de SQ006.

Lorsque l'avion arrive dans le champ du signal de l'ILS de la piste, dont la fréquence a été affichée, un petit obturateur s'ouvre, révélant le damier blanc et noir. Les lignes demeurent stationnaires tant que l'avion est dans l'axe de la piste. S'il se déplace vers la gauche ou vers la droite, les barres bougent dans la direction de l'axe de piste, aidant les pilotes à ramener l'avion au centre de la piste.

Les enquêteurs ont découvert que le pilote et le copilote avaient tous deux allumé leur PVD au poste de stationnement. Lorsque l'avion s'aligna sur sa position de départ, que l'équipage croyait être en bout de piste **05L**, les trois pilotes – y compris le pilote de relève dans la cabine de pilotage – remarquèrent que le PVD ne s'était pas activé. Mais comme la visibilité était bien au-dessus de celle requérant l'usage du PVD et qu'ils pouvaient bien voir la bande axiale de piste, les pilotes décidèrent de poursuivre leur décollage.

« *Le PVD n'e s'est pas aligné* », a dit le copilote alors que l'avion tournait vers la piste **05R**, d'après les données de dépouillement de l'enregistreur de conversations de poste de pilotage.

« *Tant pis. Nous pouvons voir la piste* » répondit le Commandant de Bord. « *Pas si mauvais* »

Le décollage à vue a pu faire en sorte que les pilotes sont passés à côté de deux autres indices sur leurs instruments qui auraient pu indiquer la présence d'un problème. Quand le récepteur ILS d'un Boeing B-747 est réglé pour une piste de décollage spécifique, deux indicateurs apparaissent sur l'écran principal de pilotage (PFD). Un diamant magenta montre la position de l'avion par rapport au localisateur ILS, et un trapèze vert indique la piste. Celui-ci devrait être centré et tout juste sous l'horizon du PFD si l'avion est aligné correctement. Quand l'avion n'est pas aligné correctement sur l'axe de la piste, les deux indicateurs sont positionnés tout à fait d'un côté de l'écran.

Les lumières de bande axiale auraient pu être un autre indice pour les pilotes. Le Commandant de Bord déclara aux enquêteurs qu'il « avait suivi les lumières de guidage tournant vers le centre » de la piste **05R**, mentionne le rapport. « Il a mentionné avoir été attiré vers les lumières brillantes de balisage axial menant à la piste. »

Les lumières de ligne de guidage axial qui menaient à la piste **05R** et continuaient le long de la piste étaient vertes, indiquant que c'était une voie de circulation. Par contre, les lumières de

bande axiale d'une piste sont blanches au début de la piste et deviennent rouges au bout de la piste. Bien qu'une série de lumières vertes menait de la voie de circulation **N1** jusqu'à la piste **05L**, les feux de bord de piste et de bande axiale de la piste **05L** étaient blanches.

Les pistes **05L** et **05R** ont toutes les deux des feux de bord de piste bidirectionnels qui paraissent blancs, jaunes ou rouges, dit le rapport. Les deux séries de lumières sont identiques. Le contrôleur au sol de CKS qui travaillait le soir de l'accident déclara aux enquêteurs que les feux de bord de la piste **05L** étaient allumés, mais pas ceux de la piste **05R**. Peu de temps après l'accident, le Commandant de Bord a dit aux enquêteurs qu'il était « sûr à 80% » qu'il avait vu les feux de bord le long de la piste **05R**, mais dans des entrevues subséquentes, il en était « moins sûr », d'après le rapport.

Alors que les pilotes n'ont peut-être pas remarqué certains indices indicatifs de leur erreur de piste, ils furent certainement handicapés par les défauts de marquage de surface de l'aéroport.

Pendant qu'ils suivaient les lumières de balisage axial de la voie de circulation **NP** et tournaient à droite sur la voie de circulation **N1**, ils n'ont vu aucune lumière de balisage axial droit devant eux, qui les auraient conduits à la piste **05L**. Par contre, ils ont bien vu la série de lumières de guidage curviligne sur la voie de circulation, espacées d'environ 7.5 mètres (25 pieds) et menant à la piste **05R** en partant de l'extrémité sud de la voie de circulation **N1**.

Quand les enquêteurs ont examiné l'aéroport CKS quatre jours après l'accident, ils découvrirent que les deux feux de voie de circulation devant indiquer la route le long de la voie de circulation **N1**, passant de la piste inactive **05R** à la piste active **05L**, ne fonctionnaient pas correctement. Le premier n'était pas du tout allumé et le second était « moins brillant que les autres feux. » Les feux, espacés d'environ 25 mètres poursuivaient le guidage le long de la voie de circulation **N1** et rejoignaient une autre série de lumières vertes de voie de circulation, en courbe, qui guidait les avions jusqu'à la bande axiale de la piste **05R** à partir de l'extrémité nord de la voie de circulation **N1**.

Lorsque le Commandant de Bord du vol SQ006 roulait sur la voie de circulation **N1** et s'approchait de la piste **05R**, il était « concentré sur l'image de la piste à sa droite et il n'a remarqué aucune autre lumière verte droit devant et le long de la continuation de la voie de circulation **N1** » d'après son rapport aux enquêteurs.

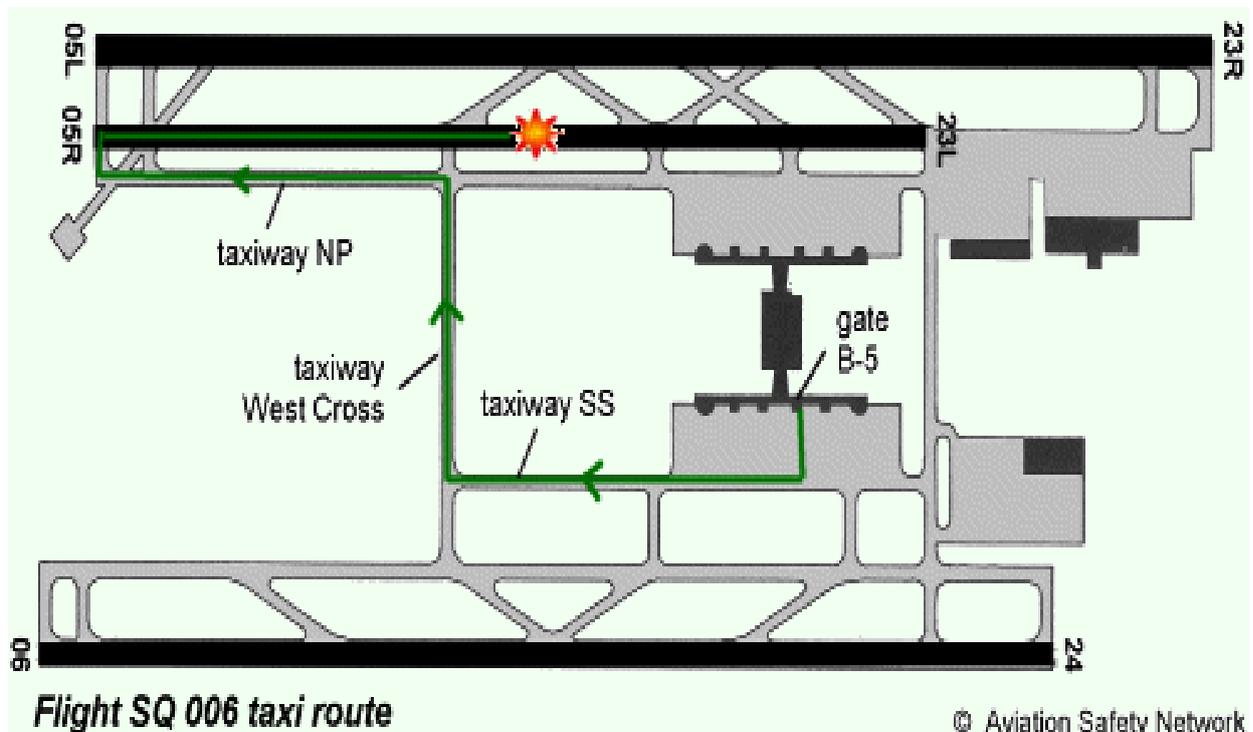
Les enquêteurs ont trouvé plusieurs autres problèmes d'éclairage et de signalisation. Certain des feux de balisage latéral de piste le long des deux pistes **05L** et **05R** étaient soit brisés soit « mal alignés par rapport à la direction de la piste » dit le rapport.

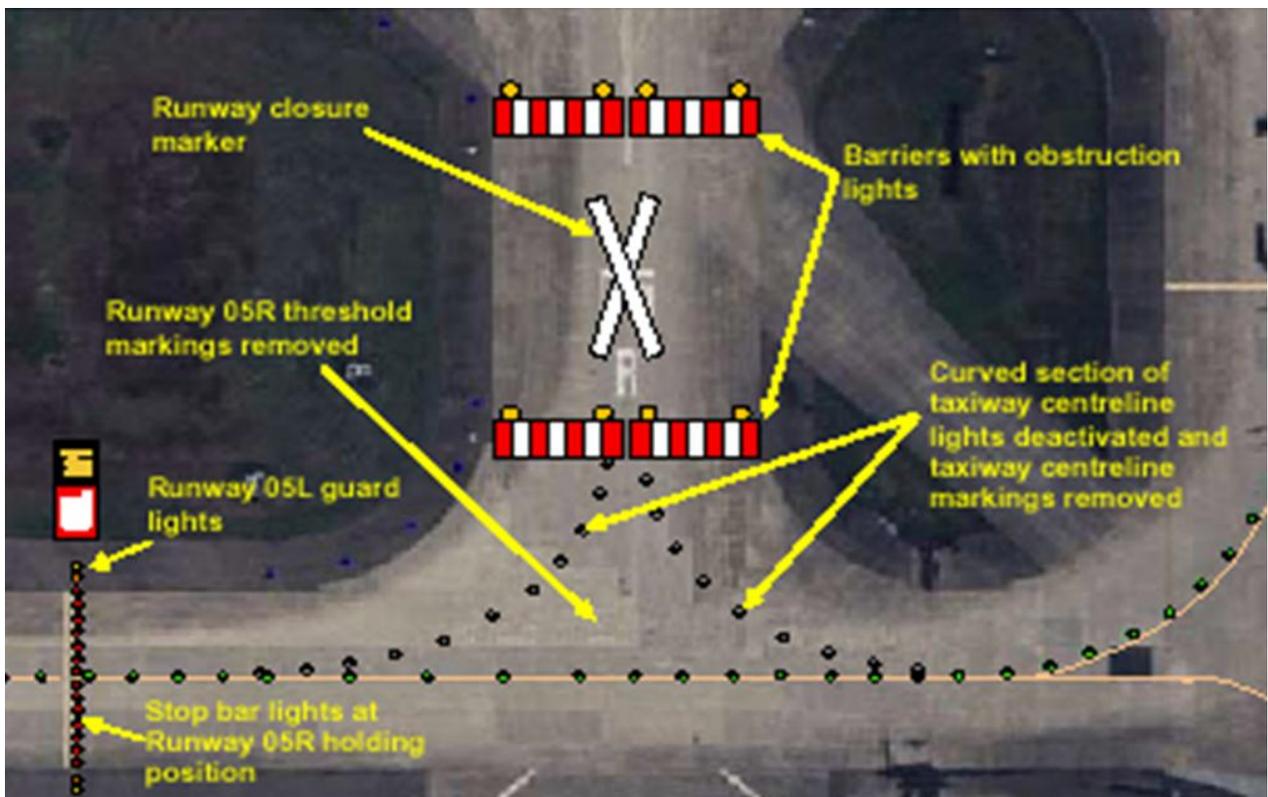
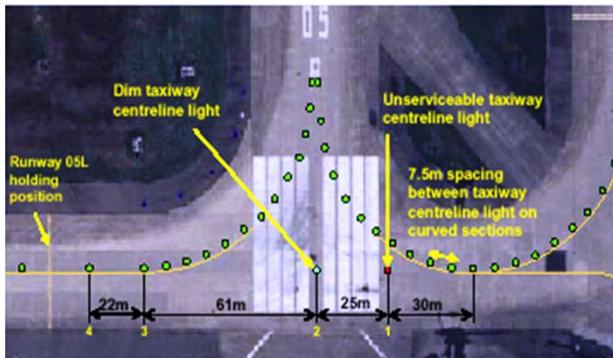
De même, il n'y avait aucun marquage au seuil de la piste **05R** indiquant que la piste était fermée.

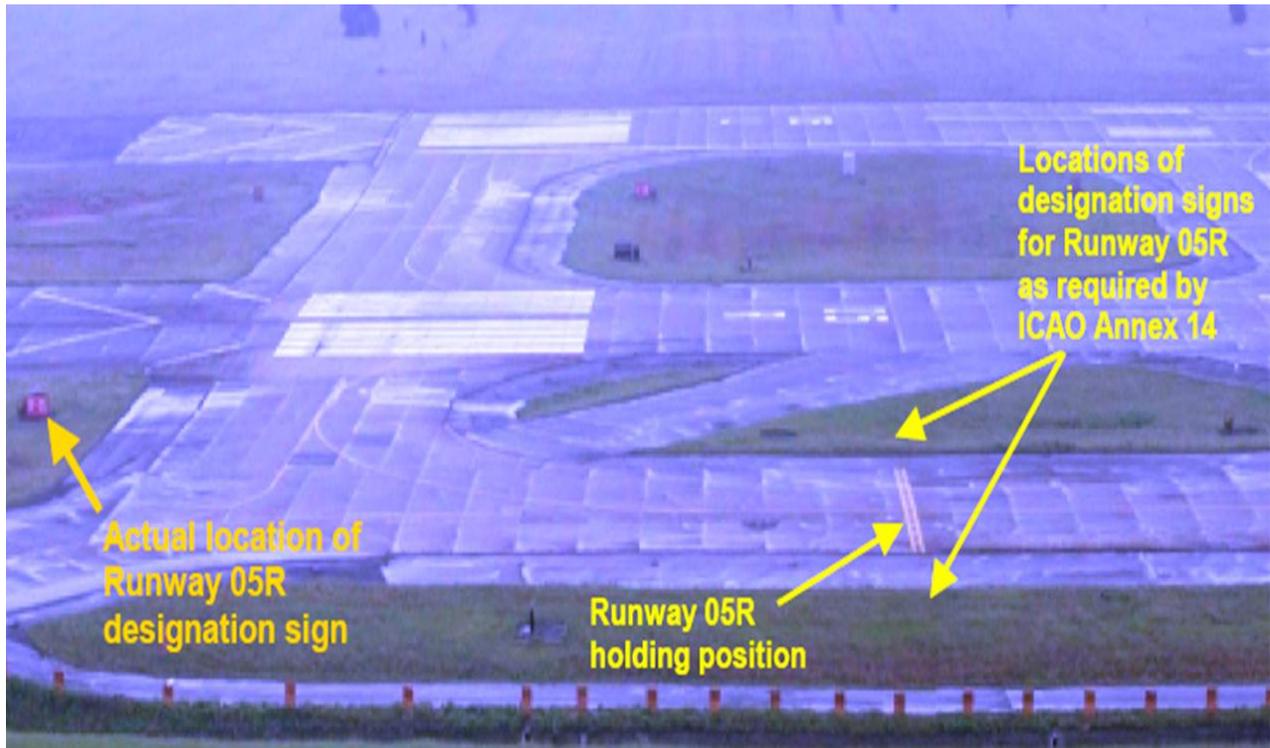
La piste **05R** était fermée depuis la mi-septembre pour réparer le revêtement. Il était prévu de la convertir en voie de circulation permanente le 1^{er} novembre, mais l'échéance en avait été retardée avant l'accident du vol SQ006. Avant d'être fermée, elle ne servait que pour les départs en vol à vue.

Le Commandant de Bord du vol SQ006 a dit aux enquêteurs qu'il était au courant de l'état de la piste **05R**. Il avait déjà utilisé cette piste dans le passé; son dernier décollage de la piste **05R** s'était passé « *deux ou trois ans plus tôt* », dit le rapport. Le dernier vol du Commandant de Bord à Taipei avant le 31 octobre remontait au début ou au milieu du mois de septembre, trouve-t-on dans le rapport.

Singapore Airlines utilisait la piste **06** la plupart du temps, une piste parallèle située au sud de l'aérogare de CKS, car elle était « *plus proche des aires de stationnement utilisées par la compagnie,* » dit le Commandant de Bord du vol SQ006 aux enquêteurs. Mais la piste 06 est une piste ILS de Catégorie I et la météo du 31 octobre persuada le pilote de demander la piste **05L**, une piste de Catégorie II, parce qu'elle « *est plus longue et offrirait ainsi plus de marge de sécurité dans les conditions de piste mouillée qui prévalaient* ».







Activité de groupe

Un rapporteur sera nommé pour coordonner la discussion. Un résumé de la discussion sera écrit sur un tableau à feuilles (*flip charts*), et un membre du groupe exposera leurs conclusions en session plénière.

Les tâches à accomplir :

1. Lire le texte relatant l'accident du Boeing 747 à l'aéroport international de Taipei.
2. Établir le type d'opération ou d'activité.
3. Énoncer le ou les dangers génériques.
4. Énoncer les composants spécifiques des dangers.
5. Établir les conséquences liées aux dangers et évaluer le ou les risques.
6. Evaluer les défenses existantes qui contrôlent le ou les risques et l'index de risque résultant.
7. Proposer des mesures ou actions supplémentaires pour réduire le ou les risques et l'index de risque résultant.

8. Compléter le tableau adjoint (Tableau A).

N°	Type d'opération	Danger générique	Composants spécifiques du danger	Conséquences liées au danger	Défenses existantes qui contrôlent le risque et l'index de risque résultant	Actions supplémentaires pour réduire le risque et l'index de risque résultant
1	Exploitation d'aérodrome	Corps étranger sur la piste (Exemple seulement, non relié à l'étude de cas actuelle)	Morceau de métal sur la piste (Exemple seulement, non relié à l'étude de cas actuelle)	Domage à l'aéronef (Exemple seulement, non relié à l'étude de cas actuelle)	1. Inspection journalière de la piste 2. Manuel d'exploitation de l'aérodrome Index de risque: 3B Acceptable sur la base d'une atténuation du risque. Peut requérir une décision de la direction (Exemple seulement, non relié à l'étude de cas actuelle)	1. Réviser les instructions d'inspection des pistes 2. Réviser les procédures contenues dans le manuel d'exploitation de l'aérodrome. 3. Renforcer la fréquence des inspections de pistes 4. Mettre à jour la formation du personnel d'exploitation de l'aérodrome. Index de risque: 1B Acceptabilité du risque: Acceptable après une révision de l'opération (Exemple seulement, non relié à l'étude de cas actuelle)

TABLEAU A – IDENTIFICATION DES DANGERS ET GESTION DU RISQUE

ANNEXE II

Phase 1 : planification

1. Identifier le Gestionnaire supérieur responsable et les responsabilités de sécurité des gestionnaires.	Eléments 1.1 et 1.2
2. Identifier, au sein de l'organisation, la personne (ou le groupe de planification) responsable de mettre en application le SGS (Bureau des services de sécurité).	Elément 1.3
3. Etablir la description du système, qui consiste au contenu du (des) manuel (s) d'exploitation du titulaire d'un ou de plusieurs certificats.	Elément 1.5
4. Effectuer une analyse des écarts relative aux ressources existantes de l'organisation comparées aux exigences nationales et internationales pour l'établissement d'un SGS.	Elément 1.5
5. Développer un plan de mise en œuvre du SGS qui explique comment l'organisation mettra en application le SGS sur la base des exigences nationales et des normes internationales, de la description du système et des résultats de l'analyse des écarts.	Elément 1.5
6. Coordonner le plan d'intervention d'urgence avec les plans d'intervention d'urgence de tous les organismes qui ont un rôle à jouer lors d'une urgence.	Elément 1.4
7. Etablir la documentation de la politique et des objectifs de sécurité.	Elément 1.5
8. Développer et établir les moyens de communication en matière de sécurité.	Elément 4.2

PHASE II : Processus réactifs

<p>1. Mettre en pratique les éléments du plan de mise en œuvre du SGS qui se rapportent à la composante de la gestion du risque de sécurité – processus réactifs.</p>	<p>Eléments 2.1 et 2.2</p>
<p>2. La formation qui se rapporte aux processus réactifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ↗ Les éléments du plan de mise en œuvre du SGMS. ↗ La composante de la gestion du risque de sécurité. 	<p>Elément 4.1</p>
<p>3. La documentation qui se rapporte aux processus réactifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ↗ Les éléments du plan de mise en œuvre du SGS. ↗ La composante de la gestion du risque de sécurité. 	<p>Elément 1.5</p>

Phase 3 – Processus proactifs et prédictifs

<p>1. Mettre en pratique les éléments du plan de mise en œuvre du SGS qui se rapportent à la composante de la gestion du risque de sécurité – processus proactifs et prédictifs.</p>	<p>Eléments 2.1 et 2.2</p>
<p>2. La formation qui se rapporte aux processus proactifs et prédictifs.</p>	<p>Elément 4.1</p>
<p>3. La documentation qui se rapporte aux processus proactifs et prédictifs.</p>	<p>Elément 1.5</p>

Phase 4 – Assurance de la sécurité

<p>1. Développer en collaboration avec l'autorité de l'aviation civile, les indicateurs de performance de sécurité et les objectifs performance de sécurité.</p>	<p>Elément 1.1</p>
<p>2. Initier la surveillance et la mesure de la performance de sécurité, y compris la gestion du changement et l'amélioration continue du SGS.</p>	<p>Eléments 3.1, 3.2 et 3.3</p>
<p>3. La formation qui se rapporte à l'assurance de la sécurité.</p>	<p>Elément 4.1</p>
<p>4. La documentation qui se rapporte à l'assurance de la sécurité.</p>	<p>Elément 1.5</p>

ANNEXE V

Les points ci-après donnent des exemples d'événements à signaler en vertu de l'application des critères généraux aux systèmes particuliers :

1. Conditionnement d'air/ventilation

- a) perte complète du refroidissement avionique;
- b) dépressurisation.

2. Système de navigation automatique

- a) incapacité du système automatique à réaliser les opérations voulues lorsqu'il est actionné;
- b) importante difficulté de l'équipage à maîtriser l'aéronef liée au fonctionnement du système automatique;
- c) panne de tout dispositif de déconnexion du système automatique;
- d) changement de mode du système automatique non maîtrisé.

3. Communications

- a) panne ou défaut du système d'annonces passagers rendant les annonces impossibles ou inaudibles;
- b) communications totalement impossibles en vol.

4. Système électrique

- a) perte d'un circuit de distribution du système électrique (CA ou CC);
- b) perte totale ou perte de plus d'un système de génération électrique;
- c) panne du système de génération électrique auxiliaire (de secours).

5. Poste de pilotage/cabine/soute

- a) panne de réglage des commandes du siège du pilote en vol;
- b) défaillance de tout système ou équipement de secours, notamment les systèmes de signalisation d'évacuation d'urgence, toutes les issues de secours, l'éclairage de secours, etc.
- c) perte de capacité de rétention du système de chargement des cargaisons.

6. Système de protection incendie

- a) alarmes incendie, à l'exception de celles immédiatement confirmées comme fausses;
- b) panne ou défaut non détectés du système de protection/détection d'incendie/fumée, susceptibles d'empêcher ou de limiter la protection/détection d'un incendie;
- c) absence d'avertissement en cas d'incendie réel ou de fumée.

7. Commandes de vol

- a) asymétrie des ailerons, des becs, des déporteurs, etc.
- b) limitation de mouvement, rigidité ou réaction mauvaise ou tardive dans le fonctionnement des systèmes de pilotage primaires ou de leurs systèmes de compensation et de blocage;
- c) emballement des commandes de vol;
- d) vibration des commandes de vol ressentie par l'équipage;
- e) défaillance ou déconnexion mécanique des commandes de vol;
- f) importante interférence avec la commande normale de l'aéronef ou dégradation des qualités de vol.

8. Circuit carburant

- a) mauvais fonctionnement du système indiquant la quantité de carburant, entraînant la perte totale ou une indication erronée de la quantité de carburant à bord;
- b) fuite de carburant ayant entraîné une perte importante, un risque d'incendie ou une contamination grave;
- c) mauvais fonctionnement ou défaut du système de largage de carburant, ayant entraîné une perte involontaire d'une quantité importante, un risque d'incendie, une contamination dangereuse de l'équipement de l'aéronef ou une incapacité de larguer le carburant;
- d) mauvais fonctionnement ou défauts du circuit de carburant ayant eu un effet important sur l'alimentation et/ou la distribution de carburant;
- e) impossibilité de transférer ou d'utiliser la quantité totale de carburant disponible.

9. Hydraulique

- a) perte d'un système hydraulique (ETOPS uniquement);
- b) non-fonctionnement du système d'isolement;
- c) perte de plus d'un des circuits hydrauliques;
- d) défaillance du système hydraulique de secours;

e) extension par inadvertance de la turbine à air dynamique.

5. Système de protection/détection du givre

- a) perte ou réduction non détectées des performances du système de dégivrage;
- b) perte de plus d'un des systèmes de chauffage à sonde;
- c) impossibilité d'obtenir un dégivrage symétrique des ailes;
- d) accumulation anormale de givre entraînant des effets importants sur les performances ou la qualité de manœuvre;
- e) visibilité de l'équipage affectée de manière importante.

11. Systèmes d'enregistrement/d'alarme/d'indication

- a) mauvais fonctionnement ou défaut de tout système d'indication quand des indications éventuellement fortement trompeuses pourraient entraîner une action inappropriée de l'équipage sur un système essentiel;
- b) perte de la fonction d'alerte rouge sur un système;
- c) pour les postes de pilotage avec écrans cathodiques: perte ou mauvais fonctionnements de plus d'un ordinateur ou d'un appareil de visualisation impliqués dans la fonction d'avertissement/affichage.

12. Circuit de train/freins/pneus

- a) incendie de frein;
- b) importante perte de freinage;
- c) freinage dissymétrique entraînant une déviation importante de la trajectoire;
- d) panne du système de descente du train en chute libre (y compris lors d'essais à intervalles réguliers);
- e) rétraction/extension non demandées du train ou des trappes de train;
- f) éclatement de pneus multiple.

13. Systèmes de navigation (y compris les systèmes d'approche de précision) et centrales aérodynamiques

- a) perte totale ou pannes multiples des équipements de navigation;
- b) panne totale ou pannes multiples des équipements de la centrale aérodynamique;

- c) indication fortement trompeuse;
- d) erreurs de navigation importantes attribuées à des données incorrectes ou à une erreur de codage dans la base de données;
- e) déviations inattendues de la trajectoire latérale ou verticale qui ne sont pas causées par une action du pilote;
- f) problèmes avec les installations de navigation au sol entraînant des erreurs de navigation importantes non associées au passage de la navigation inertielle à la radionavigation.

14. Oxygène: pour un aéronef pressurisé

- a) interruption de l'alimentation d'oxygène dans la cabine;
- b) interruption de l'alimentation en oxygène pour un nombre important de passagers (plus de 10 %), notamment détectée lors d'entretien, de formation ou d'essais.

15. Système de prélèvement d'air

- a) fuite d'air de purge chaud entraînant une alarme incendie ou un dommage structural;
- b) perte de tous les systèmes de purge d'air;
- c) panne du système de détection de fuite d'air de purge.

Information concernant le matériel
Informations

1. Utilisateur/Client <i>Opérato Customer</i>		2. Escale <i>Station:</i>	3. Date <i>Date:</i>	
4. A/C Immatriculation: <i>A/C Registration :</i>	5. Type aéronef : <i>Aircraft Make/Model:</i>	6. Numéro de série <i>Serial Number</i>	7. Heures de vol <i>Flight Hours</i>	8. Cycles <i>Cycles</i>

Equipement cause de l'incident
Specific part or component causing trouble

9. Désignation Equipement <i>Part/component designation</i>		10. Référence /P/N <i>MFG Part N°</i>	11 N° de Série <i>Serail N°</i>	12 Code ATA <i>ATA code</i>
11. Position sur avion <i>Position on aircraft</i>	12. Part TSN	13. Part CSN	12 Part TSO	13 Part CSO

Informations concernant l'anomalie
Malfunction or defect informations

14. Description de l'anomalie :
Malfunction or defect description

15. Mesures prises
Actions taken

16. Commentaires:
Comments

17. Rédigé par (Nom Date et Visa) : <i>Submitted by :</i>	18. Visa AQ/P: <i>Quality Dept</i>
---	--

Diffusion: - DACM / - GSAC / - Constructeur / - Opérateur

Ce formulaire doit être diffusé dans les 72 heures qui suivent la découverte de l'anomalie
Send this report within 72 hours following the defect or malfunction discovery