

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DE BLIDA -1-
INSTITUT D'AERONAUTIQUE ET DES ETUDES SPATIALES
DEPARTEMENT DE LA NAVIGATION AERIENNE



Mémoire de fin d'étude
pour l'obtention de diplôme de Master en Aéronautique
Option : Exploitation Aéronautique

Thème

**Analyse des événements indésirables de la cartographie
des risques pour le Système de Gestion de Sécurité**

Présenté par :

Zineb BENLEZEREG

Société d'accueil : Etablissement National de la Navigation Aérienne L'ENNA

Encadré par :

Mr. DRIOUCH Mouloud

Enseignant (IAB)

Co-encadré par :

Mr. BENAÏSSA Noureddine

Contrôleur CCR (l'ENNA)

Septembre 2016

REMERCIEMENTS

J'aimerais en premier lieu remercier mon dieu Allah qui ma donné la volonté et le courage pour la réalisation de ce travail.

Je tiens à remercier tout d'abord mon maitre de stage, **M. BENAÏSSA Noureddine**, contrôleur au sein d'établissement national de la navigation aériennes et Image pour m'avoir proposé ce sujet de Recherche. Son accueil au centre de contrôle régional m'a permis de vivre le suivi quotidien des différents événements de sécurité et qui m'as donné l'opportunité d'achever cette étude. Je lui suis également reconnaissante pour le temps conséquent qu'il m'a accordé, ses qualités pédagogiques et scientifiques, sa franchise et sa sympathie. Son énergie et sa confiance ont été des éléments moteurs pour moi. J'ai beaucoup appris à ses côtés et je lui adresse ma gratitude pour tout cela.

J'adresse de chaleureux remerciements à mon grand et respectueux promoteur de thèse, **M. DRIOUCH Mouloud**, professeur à l'institut d'aéronautique et des études spatiales et Image, d'avoir accepté de m'encadrer pour mon projet de fin d'études, ainsi que pour son soutien, ses remarques pertinentes et son encouragement. J'ai pris un grand plaisir à travailler avec lui.

Je saisis aussi cette occasion pour remercier l'ensemble des enseignants du département de la navigation aérienne ayant consacré leurs vies sur la voie noble de l'enseignement.

Je ne terminerai pas sans avoir exprimé des remerciements envers toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance, c'est tous simplement que : Je dédie cette thèse à :

A Ma tendre Mère Fatima : Tu représente pour moi la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études. Ce travail et le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation le long de ces années.

A Mon très cher Père Mahmoud : Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

A mon cher frère : Ayoub que j'aime tant,

A mes sœurs adorées : Hafsa et Soumaya, pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral,

A mon très cher fiancé Islem : Tes sacrifices, ton soutien moral et matériel m'ont permis de réussir mes études. Ce travail soit témoignage de ma reconnaissance et de mon amour sincère et fidèle.

A ma très chère ami Amina : qui ne cessé pas de m'encourager et me conseillée. Cette humble dédicace ne saurait exprimer mon grand respect et ma profonde estime.

Résumé

L'objectif principal de ce travail consiste à apporter une contribution méthodologique à la gestion de la sécurité. L'analyse d'un événement constitue un gisement de connaissances et d'expérience dont l'exploitation est un facteur de progrès. Elle consiste en une démarche systématique et organisée d'analyse des éléments ayant conduit à l'événement afin d'en tirer les renseignements sur leurs causes, leur déroulement et leurs conséquences réelles ou potentielles. Dans tous les cas, l'enjeu des analyses est de **comprendre pour agir**.

La cartographie des risques est la base du système de gestion de sécurité (SGS). Cette dernière rassemble les informations recueillies en phase route (pour notre travail) à la suite d'incidents liés au contrôle aérien.

Le traitement de ces incidents permet d'analyser les données de sécurité en utilisant des méthodes réactives, proactives et prédictives.

La gestion des risques de sécurité exige un retour d'information sur la performance de sécurité pour achever le cycle de gestion de la sécurité. Par la surveillance et le retour d'information, il est possible d'évaluer la performance du SGS et d'apporter toutes modifications nécessaires dans le système. De plus, l'assurance de la sécurité apporte aux parties prenantes une indication du niveau de performance de sécurité du système.

Abstract

The main objective of this work is to provide a methodological contribution to security management. The analysis of an event is a source of knowledge and experience whose exploitation is a factor of progress. It is a systematic and organized approach to analysis of the elements that led to the event in order to learn about their causes, their progress and their actual or potential consequences. In all cases, the challenge is to understand analysis for action.

Risk mapping is the basis of the safety management system (SMS). This brings the latest information gathered in phase road (our work) following incidents related to air traffic control.

The treatment of these incidents can analyze security data using proactive and predictive reactive methods.

Security risk management requires feedback on safety performance to complete the information security management cycle. Through monitoring and feedback, it is possible to evaluate the performance of the SMS and to make any necessary changes in the system. In addition, the safety assurance provides stakeholders with an indication of the system safety performance.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	i
RESUME.....	iii
TABLES DES ILLUSTRATIONS.....	vii
TABLE DES TABLEAUX.....	vii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I. SYSTÈME DE GESTION DE LA SECURITE (SGS).....	4
I.1 Introduction.....	5
I.2 Qu'est-ce qu'un Système de Gestion de la Sécurité ?.....	6
I.3 Pourquoi s'investir dans le SGS ?.....	6
I.4 Stratégies liés à un système de gestion de la sécurité.....	7
I.4.1 Stratégies de Sécurité	7
I.4.2. Stratégies de Gestion.....	7
I.4.3 Stratégies Opérationnelle.....	8
I.5 Les quatre piliers d'un système de gestion de la sécurité.....	8
I.6 Description du système.....	9
CHAPITRE II. Evaluation de la sécurité.....	10
II.1 Généralité.....	11
II.2 Les Stratégies pour la saisie des données de sécurité.....	12
II.2.1 La méthode réactive	12
II.2.2 La méthode proactive.....	12
II.2.3 La méthode prédictive.....	12
II.3 Processus d'analyse des données de sécurité.....	14
II.3.1 Le recueil et la notification des événements.....	14
II.3.2 Analyse des événements.....	14
II.3.3 Le suivi des événements.....	14
II.3.4 Le retour d'information.....	15
II.4 L'Identification des dangers.....	16
II.4.1 Définitions.....	16
II.4.2 L'identification des dangers.....	16
II.4.3 Les sources possibles des données de sécurité.....	17
II.5 Evaluation et atténuation des risques de sécurité.....	18
II.5.1 La probabilité.....	18
II.5.2 La sévérité.....	19

II.5.3 L'évaluation.....	20
II.5.4 Acceptabilité du risque.....	21
II.6 Contrôle et Atténuation des risques.....	21
II.7 L'Assurance de la sécurité.....	25
CHAPITRE III. Cartographie des risques.....	26
III.1 Introduction.....	27
III.2 Cartographie des risques.....	28
III.2.1 Définition.....	28
III.2.2 Objectif de la cartographie des risques.....	28
III.2.3 Les avantages de la cartographie des risques.....	28
III.3 Caractéristiques de la cartographie des risques.....	29
III.4 Cartographie des risques en transport aérien commercial.....	29
III.4.1 Description des événements ultimes (EU)	30
III.4.2 Description des événements indésirables (EI).....	31
CHAPITRE IV. ANALYSE DES EVENEMENTS INDESIRABLES.....	34
IV.1 Introduction.....	35
IV.2 Objectifs de l'analyse.....	36
IV.3 Etude statistique sur les anomalies d'exploitation.....	36
IV.3.1 Bilan des anomalies d'exploitation survenues entre 2014 et 2016.....	36
IV.4 Processus d'analyse des événements indésirables.....	37
IV.4.1 Objectif d'un processus d'analyse	37
IV.4.2 La démarche de l'identification des événements indésirables.....	39
IV.4.3 Méthodes d'analyse des événements indésirables (Identification des causes).....	40
IV.4.4 Évaluation des risques	41
IV.4.5 Hiérarchisation des risques	41
IV.4.6 Gestion des risques	41
IV.4.7 Révision des risques	42
IV.4.8 Le retour d'expérience (REX).....	42
IV.4.9 Objectifs du REX.....	44
IV.5 Analyse des événements indésirables.....	44
IV.5.1 Cas concret basé sur l'avis d'expert	44
IV.5.1.1 Etape 1, identification des dangers	44
IV.5.1.2 Etapes 2 et 3, identification des causes et conséquences	45

IV.5.1.3 Etape 4, analyse des risques	46
IV.5.1.4 Etapes 5, niveau de risque résultant	46
IV.5.1.5 Etape 6, mise en place des mesures de protection et gestion du risque	47
IV.5.2 La cartographie des accidents	47
CONCLUSION.....	48
GLOSSAIRE.....	51
BIBLIOGRAPHIE.....	56
ANNEXES.....	58

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : l'intervention des gestionnaires pour accroître le niveau de sécurité selon James Reason.....	5
Figure 2 : Les trois méthodes de gestion de la sécurité.....	13
Figure 3 : Processus d'analyse des données de sécurité.....	15
Figure 4 : Principe de la gestion du risque.....	24
Figure 5 : Processus d'analyse des événements indésirables.....	38
Figure 6 : La perte de contrôle d'une situation.....	39
Figure 7 : Méthode d'analyse « nœud papillon ».....	40
Figure 8 : Carte d'évaluation des risques.....	41
Figure 9 : Les étapes de retour d'expérience.....	43

TABLES DES TABLEAUX

Tableau 1 : La matrice de probabilité (inspirée de l'OACI).....	19
Tableau 2 : La matrice de sévérité (inspirée de l'OACI).....	19
Tableau 3 : La matrice d'évaluation des risques (inspirée de l'OACI).....	20
Tableau 4 : Matrice d'acceptabilité de risque de sécurité.....	21
Tableau 5 : la cartographie des risques pour l'aviation commerciale.....	30

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Si l'élimination des accidents et/ou des incidents graves et la réalisation d'une maîtrise absolue sont assurément souhaitables, ce sont des buts irréalisables dans des contextes opérationnels ouverts et dynamiques. Les dangers font partie intégrante des contextes opérationnels de l'aviation. Des défaillances et des erreurs opérationnelles se produiront en aviation en dépit de tous les efforts pour les prévenir. Aucune activité humaine et aucun système réalisés par l'homme ne peut être garanti comme étant absolument exempt de dangers et d'erreurs opérationnelles.

Le concept de sécurité doit donc englober des considérations relatives plutôt qu'absolues, les risques de sécurité découlant des conséquences de dangers dans les contextes opérationnels devant être acceptables dans un système intrinsèquement sûr. La question clé réside toujours dans la maîtrise, mais une maîtrise relative plutôt qu'absolue.

Tant que les risques de sécurité et les erreurs opérationnelles sont raisonnablement sous contrôle, un système aussi ouvert et dynamique que l'est l'aviation civile commerciale est considéré comme étant sûr. Autrement dit, des risques de sécurité et des erreurs opérationnelles qui sont maîtrisés dans une mesure raisonnable sont acceptables dans un système intrinsèquement sûr.

La sécurité est de plus en plus considérée comme étant le résultat de la gestion de certains processus organisationnels ayant pour objectif de maintenir sous contrôle organisationnel les risques de sécurité des conséquences des dangers dans les contextes opérationnels.

Le développement d'une culture d'un prestataire de service ATS axée sur la sécurité représente l'un des fondements essentiels d'un système de la gestion de la sécurité (SGS). Cette culture responsabilise chaque employé, lui conférant un rôle dans la promotion de la sécurité des opérations par la qualité de son travail et par sa contribution au signalement des dangers.

La mise en place de systèmes de la gestion de la sécurité (SGS) est une des mesures phares préconisées par l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) pour améliorer la sécurité de l'aviation civile. Cette recommandation a été reprise dans la réglementation nationale.

La réelle nouveauté du SGS est la formalisation de la gestion du risque au sein d'une organisation. Cela entraîne un changement de paradigme : la sécurité de l'exploitation n'est plus assurée par la seule application de règles, de procédures ou de bonnes pratiques, **c'est le risque lui-même qui est identifié, évalué et atténué**. Cette formalisation est utile à plusieurs titres :

- Elle engage la direction de l'entreprise dans la démarche d'amélioration de la sécurité
- Elle implique l'ensemble des acteurs, même ceux qui ne participent pas directement aux opérations aériennes ;
- Elle contraint l'opération à s'interroger sur les risques liés à la sécurité, et aux conséquences potentielles des dangers.
- La formalisation du traitement des événements de sécurité est un élément essentiel de cette gestion du risque.

Chaque plan d'action stratégique est accompagné d'**une cartographie des risques** en transport aérien commercial. Cette cartographie associe aux grandes catégories d'accidents (appelées «

événements ultimes » ou EU) leurs principaux facteurs causaux ou contributifs (appelés « événements indésirables » ou EI).

Un accident ou un incident pouvant avoir plusieurs causes ou facteurs contributifs, plusieurs EI sont susceptibles d'y être associés.

Cette thèse est consacrée à l'examen des événements appartenant à chacune des catégories d'EI identifiés. Pour certains EI identifiés, sont présentées des actions d'amélioration de la sécurité mises en œuvre récemment ou dont l'effet de levier est jugé particulièrement important.

L'ENNA et au travers le bureau SGS prépare un document qui définit la procédure à suivre pour mesurer les indicateurs de performances KPIS (EOSM et JC) relatifs au domaine de la sécurité (Safety).

Elle adopte elle-même, dans le cadre de cette responsabilité, une approche similaire dans le cadre du Programme Nationale de Sécurité (PNS), dans le but d'apporter une cohérence à l'ensemble du dispositif.

Dans ce cadre, un certain nombre d'événements indésirables (EI) ont été identifiés. Croisés avec leurs issues possibles (qualifiées d'« événements ultimes (EU) »), ils constituent la **cartographie des risques en transport aérien commercial**.

Globalement, la cartographie des risques peut être perçue comme une première étape dans la lutte contre les incidents. Elle permet d'identifier les domaines à haut risque au sein de l'entreprise (ENNA) et de les examiner attentivement pour protéger les ressources et l'éthique du prestataire de service.

Il convient de faire le point régulièrement sur les domaines à risque et d'évaluer si le risque d'accident a augmenté ou diminué et pour quelle raison.

L'objet du présent mémoire est de démontrer la pertinence de la démarche de la gestion des risques liés au contrôle aérien (CCR) comme suit :

- La première partie de ce travail décrit le système de gestion de la sécurité ;
- La deuxième partie traite le processus de gestion du risque dans le contexte générale (Identification des dangers, Evaluation et Atténuation des risque) ;
- La troisième partie présente la cartographie des risques ;
- Et la quatrième et la dernière partie présente la méthode d'analyse des événements indésirables.

CHAPITRE I :
SYSTÈME DE GESTION DE LA
SECURITE (SGS)

I. 1 Introduction

Dans le cadre de la mise en œuvre du Programme National de Sécurité (PNS) (voir annexe A), l'Algérie, exige que tous les prestataires de services mettent en place un système de gestion de la sécurité.

La gestion de la sécurité consiste à gérer les risques. Il s'agit de faire en sorte que les événements ne puissent arriver, ou s'ils arrivent, d'essayer de réduire au maximum la gravité de leurs conséquences. Le « risque zéro » n'existant pas, faire de la gestion de la sécurité c'est accepter que des événements puissent survenir. Le SGS est un système de management, de gestion de l'organisation intégrant la notion de risque.

De plus un SGS est un système conçu pour assurer la sécurité de l'exploitation des aéronefs grâce à une gestion efficace des risques de sécurité. Ce système est conçu pour améliorer constamment la sécurité par l'identification des dangers, la collecte et l'analyse des données et par l'évaluation continue des risques de sécurité. Le SGS vise, non seulement une gestion réactive et proactive de la sécurité mais aussi une approche prédictive, à contenir ou à atténuer les risques avant que ceux-ci n'aboutissent à des accidents et incidents d'aviation.

Pour cela l'ENNA voit qu'un Système de Gestion de la Sécurité permettra de bien gérer les risques tout en contribuant à atteindre les objectifs fondamentaux.

Selon James Reason, un Système de Gestion de la Sécurité permet aux entreprises aéronautiques de naviguer au sein de la sécurité entre la faillite et la catastrophe en leur offrant les moyens de mieux équilibrer leurs investissements en protection et production.

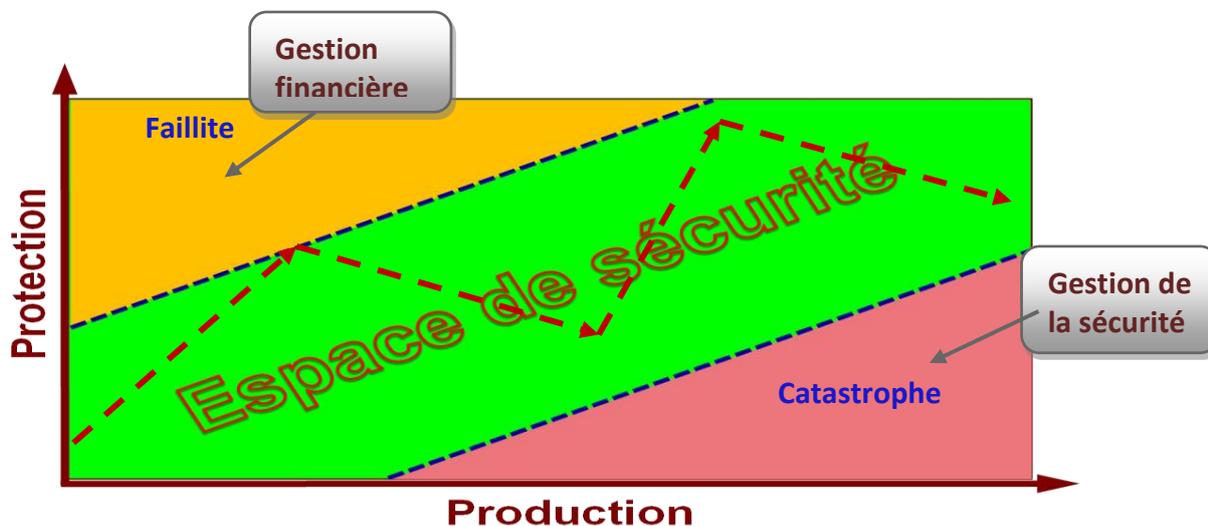


Figure 1 : l'intervention des gestionnaires pour accroître le niveau de sécurité selon James Reason

I.2 Qu'est-ce qu'un Système de Gestion de la Sécurité ?

L'expression Système de Gestion de la Sécurité est composé de trois : Système ; Gestion et Sécurité.

Système : par système on s'entend de l'ensemble organisé de programmes, de processus et de procédures servant à fournir des biens ou des services ;

Gestion : Désigne l'affectation de ressources pour atteindre des objectifs précis ;

Sécurité : Dans le contexte de l'aviation, est la situation dans laquelle les risques sont gérés à des niveaux acceptable.

Autrement dit, on pourrait affirmer qu'un système de gestion de la sécurité (SGS) est une approche raisonnée de la sécurité. C'est un processus systématique, précis et complet pour gérer les risques liés à la sécurité. Comme tout système de gestion, un SGS a pour but de mettre en place, planifier et mesurer la performance. Un SGS fait partie intégrante de l'organisation de l'organisme, de la culture de l'entreprise, de la façon de travailler du personnel de l'entreprise.

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.

L'objectif d'un système de gestion de Sécurité (SGS) est de contrôler des risques opérationnels et d'améliorer la sécurité.

En conclusion, le SGS, ne se résume pas à un manuel, une base de données, ou un processus de reporting; qui ne sont que des outils. Le SGS fait partie intégrante des activités de l'organisme et des processus opérationnels.

I.3 Pourquoi s'investir dans le SGS

Tout d'abord, un SGS donne la maîtrise des risques de sécurité affectant les activités. Dans le domaine de l'aviation, la gestion des risques est une activité principale. Les profits sont engrangés en prenant des risques. Le SGS fournit une structure organisationnelle centrée sur les risques. Sans une telle structure, comment peut-on s'assurer que les risques pris sont acceptables? Et comment défendre les décisions opérationnelles basées sur des risques maîtrisés sans une structure complète ?

Un système efficace de gestion de la sécurité apporte aussi beaucoup d'autres avantages, tels que:

- la capacité de contrôler les risques opérationnels potentiels auxquels l'entreprise doit faire face ;
- une approche claire et documentée pour la réalisation sûre des opérations ;
- une participation active du personnel à la sécurité ;
- l'établissement d'une culture positive de sécurité ;
- l'amélioration de l'efficacité opérationnelle ;
- une image améliorée en terme de sécurité ;

- une diminution à terme des coûts liés aux incidents ;
- un argument de défense en cas de litige.

Le SGS représente une évolution continue dans la sécurité. Le SGS s'appuie sur l'évaluation des risques individuels et la conformité réglementaire et exploite les techniques de gestion pour mieux informer les managers et permettre de gérer les risques.

I.4 Stratégies liés à un système de gestion de la sécurité

Un système de gestion de la sécurité implique trois importants éléments : des stratégies de Sécurité ; des stratégies de gestion et des stratégies opérationnelles.

I.4.1 Stratégies de Sécurité

Concernent l'atteinte de deux objectifs :

- Le respect des règles de sécurité (adoptées à l'interne et/ou en vertu d'une loi),
- La prévention ou la réduction des préjudices découlant des décisions et des activités d'une entreprise ;

Afin d'atteindre les objectifs touchants le respect des règles ainsi que la prévention ou la réduction des préjudices découlant des décisions et activités de la compagnie, les stratégies de sécurité comprennent différents éléments notamment :

- Conformité : le respect des règles de sécurité adoptées à l'interne ou en vertu d'une loi ;
- Gestion du risque : l'élimination, l'atténuation et/ou le contrôle des risques ;
- Prévention : Mise en place de stratégies d'atténuation des risques (défenses approfondies) et l'élaboration de plans d'action ;
- Limitation : la prévision des nouvelles pertes, la reprise des actions le plus rapidement possible et l'assurance de la continuité des activités ;
- Mesures correctives : enquêter sur tous les accidents et incidents et particulièrement ceux qui failli se produire ainsi que corriger les défauts.

I.4.2 Stratégies de Gestion

Un système de gestion de sécurité comprend un cadre de gestion par lequel on estime de systématiser les fonctions gestion dans le but de rassurer un rendement d'organisation optimal principalement en termes d'efficacité, d'efficience et d'économie.

Les stratégies de gestion se rapporte au système grasse au quelle les gestionnaire exerce leurs fonction de leadership et direction de planification, d'organisation de contrôle et d'amélioration.

Pour qu'un système de gestion soit véritablement efficace, efficient et économique il faut :

- Un leadership : dans des conditions d'engagement, de connaissances et de compétences;
- Un plan : définir des objectives en matière de sécurité et assurer les ressources nécessaires (gent, temps, argent, outils, processus) ;
- Une organisation : créer une équipe avec des gens ayant les aptitudes requises ;
- Un contrôle : analyse comparative du rendement actuel et future en matière de sécurité ;
- Une amélioration continue : tenue d'un journal d'apprentissage et institutionnalisation des processus améliorés.

I.4.3 Stratégies Opérationnelles

L'ENNA convient qu'une entreprise doit faire de l'argent pour ces propriétaires, aussi comme tous système de gestion un système de gestion de sécurité doit permettre d'atteindre cette objectif aussi que les objectifs fondamentaux.

Le SGS a donc 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 à la variabilité des situations opérationnelles rencontrées pour remplir leurs fonctions.

I.5 Les quatre piliers d'un système de gestion de la sécurité

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.

Le SGS repose sur quatre piliers, tel qu'il est défini dans le cadre SGS de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) (voir annexe B). Ce cadre est destiné à constituer un guide rationnel pour l'élaboration et la mise en œuvre du SGS de tout fournisseur de services aéronautiques.

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

- le premier pilier d'un SGS « **Politique et objectifs de sécurité** » : Cette exigence implique une volonté exprimée du dirigeant responsable, des moyens, une structure au sein de l'entreprise ou de l'organisme et l'assurance que les données récoltées seront uniquement utilisées à des fins de sécurité.

- Le pilier « **Gestion du Risque** » vise à empêcher les événements ultimes (accidents, incidents graves). Pour cela on identifie les dangers qui mènent à des événements indésirables que l'on veut éviter ou réduire car contributifs aux événements ultimes.

L'entreprise recueille les informations sur l'apparition de ces événements indésirables.

Il définit les actions qui lui permettent de les contrôler, c'est-à-dire de maintenir le risque à un niveau acceptable, le plus faible que l'on puisse raisonnablement atteindre.

- Le pilier « **Assurance du maintien de la Sécurité** » consiste à mesurer de manière continue l'efficacité du SGS, au travers des indicateurs pertinents qui rendent compte du niveau de sécurité et du niveau de maîtrise du risque (effets des actions conduites). Une mise à jour des événements surveillés est menée dans ce cadre.

- Enfin, le dernier pilier est la « **Promotion de la sécurité** ». Il comprend la diffusion des leçons tirées des analyses du SGS, la formation et l'information de l'ensemble des

personnels ainsi que l'amélioration globale de la sécurité du transport aérien, notamment au travers du partage des bonnes pratiques.

I.6 Description du système

Une description du système est la première condition requise pour établir un SGS dans une organisation. Chaque système contient des vulnérabilités intrinsèques potentielles de la sécurité, qui sont caractérisées en termes de dangers. Le processus d'identification des dangers ne peut identifier que les dangers qui entrent dans le champ de la description du système. Il faut donc que les limites du système, selon sa description formelle, soient suffisamment larges pour englober tous les dangers auxquels il pourrait être confronté ou qu'il pourrait générer.

Il importe en particulier que la description comprenne les interfaces au sein du système, ainsi que les interfaces avec les systèmes plus vastes dont fait partie le système évalué.

Une description détaillée du système devrait inclure :

- a) le rôle du système ;
- b) comment le système sera utilisé ;
- c) les fonctions du système ;
- d) les limites du système et les interfaces externes ;
- e) le contexte dans lequel le système fonctionnera.

Les conséquences en matière de sécurité d'une perte ou d'une dégradation potentielle du système seront déterminées, en partie, par les caractéristiques du contexte opérationnel dans lequel le système sera intégré.

La description du contexte devrait donc inclure tous les facteurs qui pourraient avoir un effet significatif sur la sécurité. Ces facteurs, qui varieront d'une organisation à une autre, pourraient comprendre, par exemple, les caractéristiques du trafic aérien et terrestre, l'infrastructure des aéroports et les facteurs liés aux conditions météorologiques. La description du système devrait porter aussi sur les procédures d'urgence et autres opérations non normales, par exemple une défaillance des communications ou des aides de navigation.

CHAPITRE II :
EVALUATION DE LA SECURITE

II.1 Généralité

L'ENNA est un prestataire de services de contrôle aérien. Elle doit veiller à ce que les risques de sécurité rencontrés dans les activités d'aviation soient maîtrisés afin de réaliser leurs cibles de performance de sécurité. Ce processus est connu sous l'appellation « *gestion des risques de sécurité* » et comprend l'identification des dangers (la collecte des données, analyse des événements, etc.), l'évaluation et atténuation des risques de sécurité et la mise en œuvre de mesures correctrices appropriées.

Le pilier « Gestion du Risque » vise à empêcher les événements ultimes (accidents, incidents graves). Pour cela on identifie les dangers qui mènent à des événements indésirables que l'on veut éviter ou réduire car contributifs aux événements ultimes. L'organisme définit les actions qui permettent de maintenir les risques à un niveau acceptable, le plus faible que l'on puisse raisonnablement atteindre.

La gestion du risque se fait à différents niveaux (réactif, proactif et prédictif) : en utilisant les informations issues de la collecte des données, en analysant l'activité de l'entreprise et en analysant les impacts des changements sur le niveau de sécurité de l'entreprise. Ces trois domaines sont représentés dans la figure 2.

La compréhension du système et de son environnement opérationnel est également essentielle pour la réalisation de performances de sécurité élevées. Les dangers peuvent être découverts pendant le cycle de vie opérationnel, grâce aux comptes rendus des employés ou aux enquêtes sur les incidents. L'analyse de ces dangers devrait être menée dans le contexte du système. Ce contexte est essentiel si l'on veut éviter l'attribution d'événements à l'« erreur humaine », auquel cas des défauts du système peuvent être négligés, qui restent cachés et susceptibles de jouer un rôle dans des événements futurs potentiellement plus graves.

La gestion du risque ne se contente pas de prendre en compte les événements rapportés au sein de la compagnie en application des réglementations relatives au recueil d'événement, mais doit également se fonder sur la connaissance des événements survenus lors d'exploitations similaires à d'autres opérateurs. Des méthodes et procédures doivent être développées pour en prendre connaissance.

II.2 Les Stratégies pour la saisie des données de sécurité

Il existe plus d'une stratégie de gestion de la sécurité à la disposition de l'entreprise l'ENNA, on utilise en effet trois méthodes qui sont choisies selon la sévérité 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.

II.2.1 La méthode réactive

La méthode réactive requiert un événement très grave, comportant souvent des conséquences néfastes considérables, pour lancer le processus de saisie de données de sécurité. La méthode réactive est fondée sur l'idée d'attendre jusqu'à ce que « quelque chose se brise avant de le corriger ». Elle est plus appropriée dans les situations impliquant des échecs en matière de technologie et / ou des événements inhabituels.

La méthode réactive fait partie intégrante d'une gestion de la sécurité mature. La contribution de la méthode réactive à la gestion de la sécurité dépend néanmoins de la mesure dans laquelle les informations qu'elle génère vont au-delà de la cause de déclenchement de l'événement, et de l'attribution du blâme et inclut des facteurs contributifs et les conclusions en termes de risques pour la sécurité.

L'enquête sur les accidents et les incidents graves sont des exemples de méthodes réactives.

II.2.2 La méthode proactive

La méthode proactive requiert un événement déclenchant moins grave, avec habituellement peu ou pas de conséquences néfastes, pour lancer le processus de saisie de données de sécurité. La méthode proactive est fondée sur l'idée que les défaillances du système peuvent être minimisées par l'identification des dangers pour la sécurité avant qu'il ne génère un incident ou accident grave (événement ultime), et la prise de mesures pour atténuer les risques de sécurité associés.

Les systèmes de compte-rendu obligatoires et volontaires, les audits de sécurité et les enquêtes sur la sécurité sont exemples de des méthodes proactives.

II.2.3 La méthode prédictive

La méthode prédictive ne requiert pas d'événement déclencheur pour lancer le processus de saisie de données de sécurité. Les données opérationnelles routinières sont saisies continuellement, en temps réel. La méthode prédictive est fondée sur l'idée que la gestion de la sécurité est mieux assurée en essayant de découvrir les problèmes, et non pas attendre qu'ils apparaissent.

Par conséquent, les systèmes prédictifs de saisie de données sur la sécurité cherchent activement des informations sur la sécurité qui peuvent être précurseurs de risques émergents pour la sécurité.

La Figure suivante résume l'essentiel des caractéristiques des trois méthodes de gestion de la sécurité.

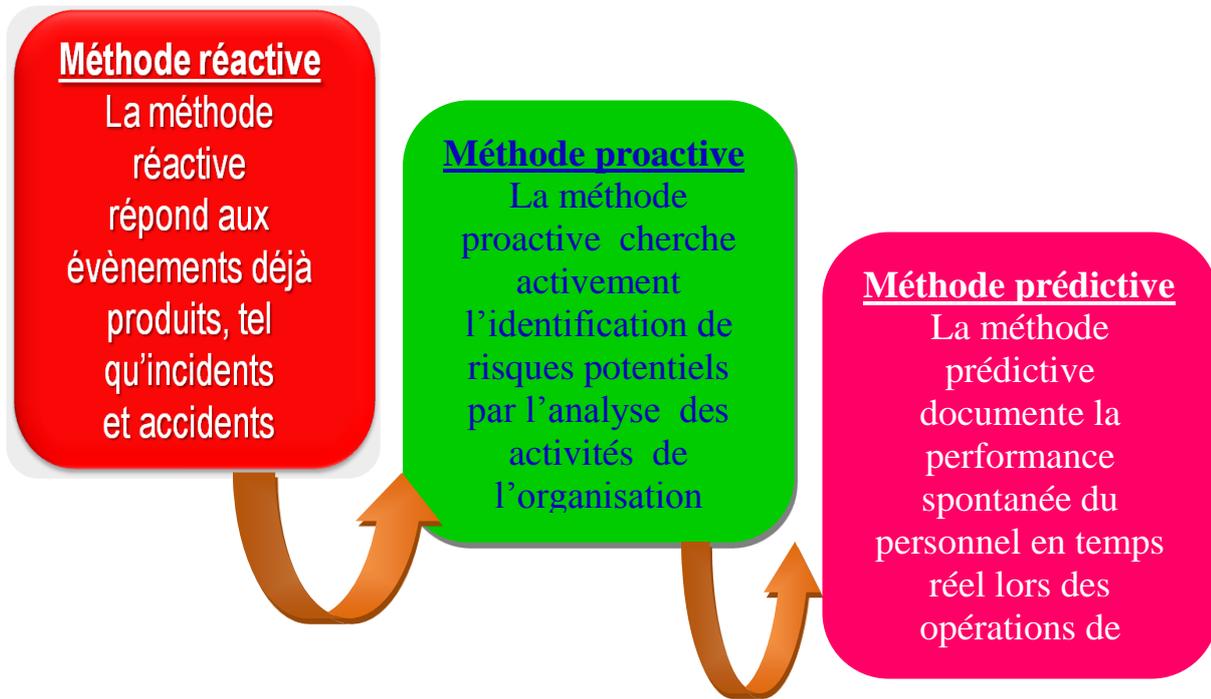


Figure 2 : Les trois méthodes de gestion de la sécurité

II.3 Processus d'analyse des données de sécurité

L'organisme devrait mettre au point et tenir à jour un processus formel pour collecter des données sur les dangers de l'activité, les consigner, y donner suite et générer un retour d'information, de façon efficace.

II.3.1 Le recueil et la notification des événements

Pour répondre aux exigences de recueil et de notification, l'ENNA a décrit les modalités de recueil et de transmission des événements à l'autorité de surveillance (support de notification, personnes en charge de la notification, coordination entre le responsable SGS et les services concernés, information des agents sur les événements devant être notifiés, etc.).

Il n'y a pas de format obligatoire pour la notification des événements (sauf exigence réglementaire spécifique). Néanmoins, il convient, le cas échéant, de notifier un maximum de détails afin de permettre une exploitation des données (aussi bien par l'entreprise que par la DACM). Il existe un modèle de formulaires type de notifications des événements (voir annexe D).

II.3.2 Analyse des événements

Une fois les événements recueillis, le prestataire de services les analyse afin d'en identifier les causes et de définir les éventuelles actions correctives pouvant être mises en place pour éviter leur répétition. C'est notamment l'analyse rigoureuse des événements de sécurité qui permet d'identifier les risques dans l'entreprise.

Il convient donc de définir et de formaliser les modalités de réalisation de ces analyses.

La ou les personnes en charge de cette mission doivent être identifiées (moyens possibles : manuel SGS, procédure, fiche de poste, etc.) et être compétentes. Elles peuvent s'appuyer sur l'expertise des personnes compétentes dans l'entreprise et des personnes concernées par l'événement. Il est nécessaire que le système assure que toute personne directement impliquée dans un événement ne peut pas être le seul intervenant dans l'analyse de celui-ci. Il convient également de définir (si nécessaire) avec précision les relations entre les différents systèmes d'analyse existants au sein de l'entreprise (système qualité, SGS et autres).

L'analyse permet de définir si des actions correctives (immédiates ou de fond) sont nécessaires et si oui, lesquelles. L'entité ou les entités chargées de la définition des actions correctives est (sont) clairement identifiée(s). A chaque action corrective sont associés une échéance, un responsable de sa mise en œuvre et un critère d'évaluation de l'efficacité.

II.3.3 Suivi des événements

Les événements sont enregistrés par l'entreprise. Il convient de définir et formaliser l'entité en charge de cette tâche et les modalités d'enregistrement (base de données, logiciel spécifique, tableau Excel, etc.).

Cet enregistrement permet d'effectuer le suivi des événements et des actions correctives associées : connaissance de l'avancement de la mise en place de chaque action, statut de l'action (en cours, clos, réalisé), ainsi que l'efficacité des actions décidées.

II.3.4 Retour d'information

Afin de promouvoir la culture de la sécurité, il est important de préserver et d'encourager la notification des événements par les contrôleurs. Ainsi, dans la mesure du possible et outre la diffusion des enseignements, il convient d'assurer un retour d'information aux contrôleurs ayant notifié un événement lié à la sécurité (exemple : bulletins de sécurité, séminaires...etc.). Le fonctionnement décrit ci-dessus peut être résumé par le schéma suivant :

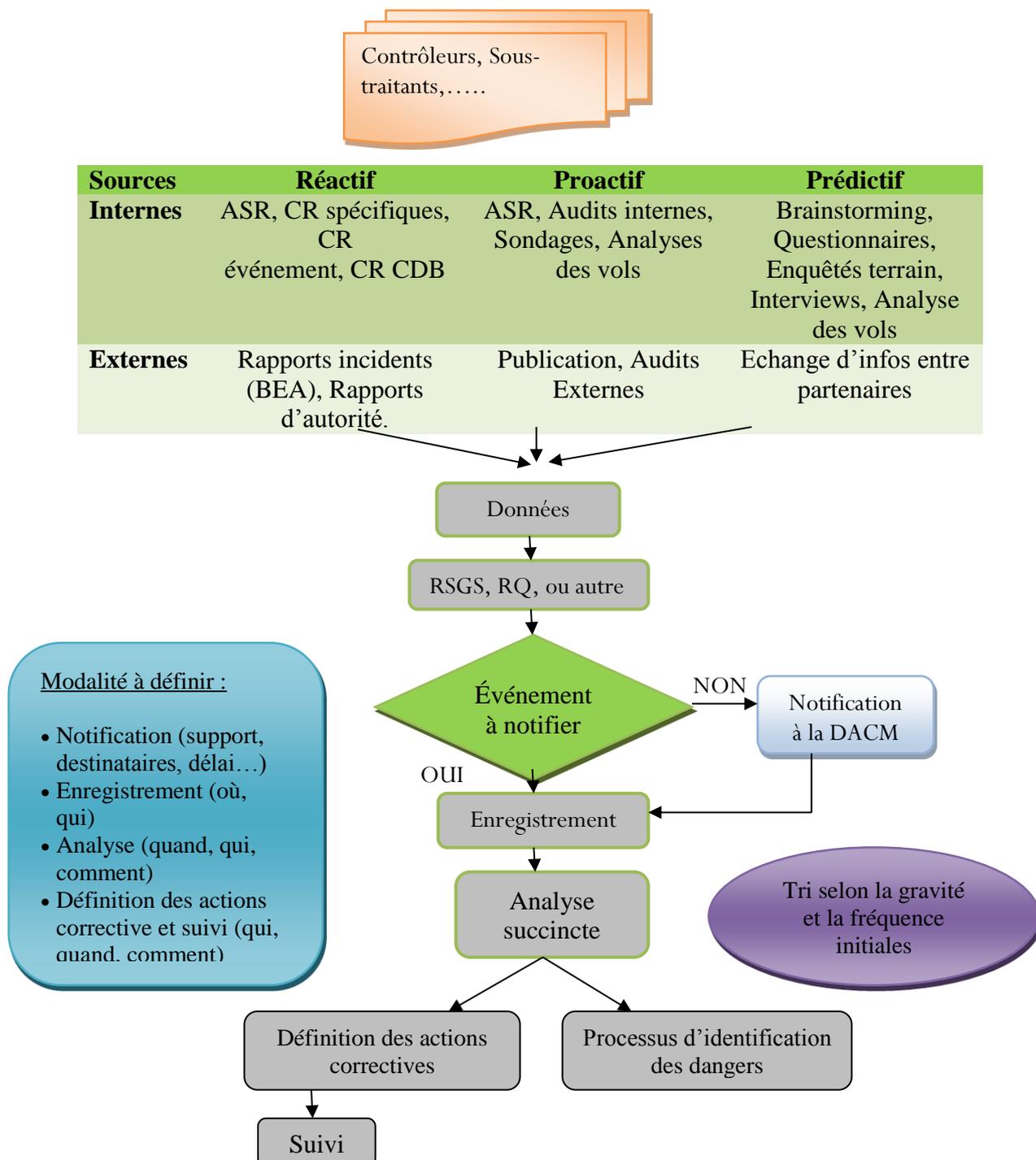


Figure 3 : Processus d'analyse des données de sécurité

II.4 L'Identification des dangers

II.4.1 Définitions

Dans cette thèse on entend par :

- « danger »: situation, événement ou circonstance susceptible d'engendrer un incident ou un accident.
- « événement indésirable (EI) » : événement non souhaité au regard des services attendus. L'événement indésirable est une situation dangereuse ou danger, se situant juste avant l'accident. Dans la méthodologie proposée, le travail d'évaluation et d'atténuation du risque associé se fait par rapport aux EI (et non par rapport à tous les dangers).
- « événement ultime (EU)»: accident ou incident grave au sens de l'annexe 13 de l'OACI.
- « risque » : un risque associé à un EI est la combinaison de la probabilité d'occurrence de l'EI et de la sévérité de ses conséquences.
- « probabilité » : le terme « probabilité » utilisé ci-après ne s'entend pas nécessairement dans son acception mathématique mais peut aussi caractériser une estimation de la vraisemblance d'un événement basée sur le bon sens et/ou l'expérience.

Tous les dangers ne se concrétisent pas par un événement indésirable. Tous les EI ne se concrétisent pas par un événement ultime.

II.4.2 L'identification des dangers

La gestion des risques de sécurité commence par une description des fonctions du système, comme base pour l'identification des dangers. Dans la description du système, ses composantes et leurs interfaces avec son environnement opérationnel sont analysées pour déterminer la présence de dangers, ainsi que pour identifier les contrôles des risques de sécurité déjà existants dans le système, ou en constater l'absence (processus connu comme analyse d'écart). Les dangers sont analysés dans le contexte du système décrit, leurs conséquences potentiellement dommageables (EI) sont identifiées, et elles sont évaluées pour ce qui est des risques de sécurité (probabilité et sévérité).

Lorsqu'il est évalué que les risques de sécurité des conséquences de dangers sont trop élevés pour être acceptables, il faut incorporer dans le système des contrôles additionnels de ces risques. Évaluer la conception du système et vérifier qu'il maîtrise adéquatement les conséquences de dangers.

L'identification des dangers est donc la première étape dans un processus formel de collecte, d'enregistrement, de suivi et de rétro-information concernant les dangers et les risques de sécurité de l'exploitation.

Dans un SGS bien déployé, les sources d'identification des dangers doivent inclure les trois méthodes (réactif, proactif et prédictif) cités plus avant, par le biais notamment de :

- La collecte et l'analyse des événements et constats ;
- L'analyse de son activité ;
- L'identification et l'analyse des risques liés aux changements.

II.4.3 Les sources possibles des données de sécurité

Pour répondre au besoin de données de sécurité nécessaire à la gestion des risques liés aux différentes activités de l'ENNA, un ensemble de sources internes et externes d'identification des dangers sont présentés ci-dessous :

➤ **Source internes :**

- a) dispositifs de surveillance des opérations normales (par exemple l'analyse des données de vol pour les exploitants d'aéronefs) ;
- b) système de comptes rendus volontaires et obligatoires ;
- c) études sur la sécurité ;
- d) audits de sécurité ;
- e) retour d'information provenant de la formation ;
- f) rapports sur les enquêtes sur accidents/incidents et leur suivi.

➤ **Sources externes pour identifier les dangers :**

- a) rapports d'accidents de l'industrie ;
- b) systèmes nationaux de comptes rendus obligatoires d'événements ;
- c) systèmes nationaux de comptes rendus volontaires d'événements ;
- d) audits de supervision nationaux ;
- e) systèmes d'échange d'information.

La collecte, l'analyse des événements et les constats est un élément essentiel pour l'identification des dangers. Il est donc primordial de développer et améliorer cette tâche avec la mise en place et le fonctionnement du SGS. L'analyse des événements et constats permet de faire ressortir les dangers potentiels parmi les données recueillies. L'utilisation des retours d'expérience d'événements qui se sont produits pour d'autres organismes est un moyen supplémentaire pour détecter des dangers.

Il est important d'avoir une conscience permanente de son activité et des changements pouvant l'affecter.

L'analyse de chaque activité permet de prendre en compte les spécificités de l'organisme. En effet, les dangers peuvent être d'origine technique mais également d'origine humaine ou organisationnelle. Ces deux derniers aspects sont souvent liés à la nature même de l'organisme (type d'exploitation, taille, ressources, caractère saisonnier, etc.). Une méthode pour y parvenir est le brainstorming avec tous les acteurs concernés.

Afin d'être le plus exhaustif possible, il peut être utile de s'interroger sur les différents types de dangers existants :

- Danger d'origine technique: panne répétitive, défaillance, etc. ;
- Danger d'origine humaine: performance, stress, excès de confiance, travail en équipe, problème de formation, communication (médiats, langues, terminologie), les limites des performances humaines (par exemples limites physiologiques, psychologiques et cognitives) ;
- Danger d'origine environnementale: conditions météorologiques, bruit, température, éclairage, ergonomie du matériel, disponibilité de vêtements et d'équipement de protection ; les facteurs concernant l'interface humain-machine.

- Danger d'origine organisationnelle: procédures inadaptées, problème de formation, réglementation inadaptée ; mauvaise affectation des ressources ; les pressions d'exploitation et la culture de sécurité de l'entreprise ;
- Danger d'origine économique, par exemple : manque de moyens, forte croissance, dépôt de bilan
- Danger d'origine temporelle, par exemple : pression du client.

Le processus d'identification des dangers permet de positionner les EI dans la chaîne causale de l'accident et d'initier l'évaluation des risques associés à ces EI. L'organisme doit définir les modalités d'identification et d'analyse des dangers (qui, quand, comment, etc.) dans sa documentation SGS.

II.5 Evaluation et atténuation des risques de sécurité

Une fois les dangers identifiés, les risques de sécurité de leurs conséquences potentielles doivent être évalués. L'évaluation des risques de sécurité est l'analyse des risques de sécurité des conséquences de dangers dont il a été déterminé et qu'ils menacent les capacités de l'organisation. Les analyses des risques de sécurité utilisent une répartition classique des risques en deux composantes : la probabilité d'occurrence d'un événement ou d'une situation dommageable, et la sévérité de l'événement ou de la situation. Et delà, Pour évaluer les risques, il convient d'estimer pour chaque EI :

- la probabilité d'occurrence (de l'EI) ;
- la sévérité de ses conséquences.

II.5.1 La probabilité

Pour évaluer la probabilité d'occurrence de l'EI, il faut identifier l'ensemble de ses causes possibles (d'où la nécessité d'être le plus exhaustif possible dans l'identification des dangers). En effet, travailler sur la probabilité de la survenue des causes permet de déterminer la probabilité de l'EI.

Les niveaux de probabilité sont estimés en prenant en considération l'efficacité des dispositifs déjà existants permettant de réduire l'apparition des causes de chaque événement indésirable.

La matrice suivante présente un tableau type (Tableau 1) de probabilité de risque de sécurité. Il s'agit dans ce cas d'un tableau en cinq points. Ce tableau comprend cinq catégories pour indiquer la probabilité que survienne un événement dangereux ou une situation dangereuse, la signification de chaque catégorie est précisée et une valeur lui est attribuée.

Tableau 1 : La matrice de probabilité (inspirée de l'OACI) est la suivante :

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

II.5.2 La sévérité

Pour évaluer la sévérité des conséquences des EI, il faut identifier les EU possibles et leurs conséquences. Parmi ceux-là, il faudra considérer le « pire cas raisonnablement possible ». C'est-à-dire ne pas systématiquement envisager la conséquence extrême pour tous les cas mais prendre en compte la vraisemblance des cas envisagés.

Les niveaux de gravité sont estimés en prenant en considération l'efficacité des dispositifs déjà existants au sein de l'entreprise permettant de réduire les conséquences de chaque évènement indésirable.

La matrice suivante présente un tableau type de sévérité des risques de sécurité (Tableau 2), qui est également un tableau en cinq points. Il comprend cinq catégories pour indiquer le niveau de sévérité de l'occurrence d'un évènement dangereux ou d'une situation dangereuse, précise la signification de chaque catégorie et attribue une valeur à chaque catégorie.

Tableau 2 : La matrice de sévérité (inspirée de l'OACI) est la suivante :

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

Des questions telles que les suivantes peuvent faciliter l'évaluation de la sévérité des conséquences du danger si son potentiel dommageable se concrétise pendant des opérations ayant pour but la fourniture de services :

- a) Quel pourrait être le nombre de pertes de vies humaines (personnel, passagers, grand public)?
- b) Quelle serait l'étendue probable des dommages aux biens ou dommages financiers (perte directe de biens pour l'exploitant, dommages à l'infrastructure aéronautique, incidences financières et économiques pour l'État) ?
- c) Quelle est la probabilité d'impacts environnementaux (déversement de carburant ou d'autres produits dangereux, perturbation physique de l'habitat naturel) ?
- d) Quelles sont les incidences possibles d'ordre politique ou médiatique ?

Sur la base des considérations qui se dégagent des réponses à ces questions, on pourra évaluer la sévérité des conséquences possibles d'un événement dangereux ou d'une situation dangereuse, la pire situation prévisible étant prise comme référence, en utilisant le tableau 2 de sévérité des risques de sécurité.

II.5.3 L'évaluation

La prise de décision et l'acceptation en ce qui concerne le risque de sécurité sont spécifiées en utilisant une matrice d'acceptabilité du risque (Tableau 4).

Pour se positionner sur chaque échelle (sévérité et probabilité), il convient de se baser sur l'expérience de l'organisme et sur des analyses statistiques. Le brainstorming est également un moyen d'y parvenir qui se déroule au niveau de la DENA avec la participation des experts.

Une fois la sévérité et la probabilité définies, le risque peut être évalué. Pour cela, on peut utiliser la matrice d'évaluation des risques en entrant les niveaux déterminés de sévérité et de probabilité (Tableau 3). L'index du risque est alors placé à l'intersection des deux valeurs.

Les matrices proposées pour l'évaluation sont des matrices inspirées de celles de l'OACI.

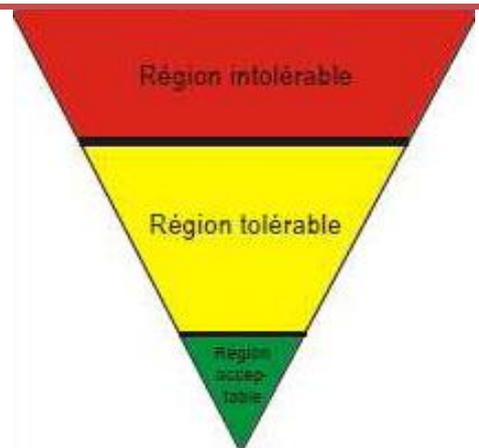
Tableau 3 : La matrice d'évaluation des risques (inspirée de l'OACI) est la suivante :

Probabilité de l'évènement	Sévérité du risque				
	Catastrophique A	Dangereuse B	Majeure C	Mineure D	Négligeable E
5. Fréquente	5A	5B	5C	5D	5E
4. Occasionnelle	4A	4B	4C	4D	4E
3. Faible	3A	3B	3C	3D	3E
2. Improbable	2A	2B	2C	2D	2E
1. Extrêmement Improbable	1A	1B	1C	1D	1E

II.5.4 Acceptabilité du risque

Après avoir évalué les risques classés par ordre de sévérité en fonction de probabilité dans la matrice, chaque index d'évaluation du risque est utilisé pour déterminer le niveau de risque et la mesure à prendre (tableau 4) :

Tableau 4 : Matrice d'acceptabilité de risque de sécurité

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

Deux cas sont alors possibles au regard de l'événement indésirable considéré :

- ◆ **L'EI se situe dans la zone verte de la matrice** : le risque est acceptable, il n'est pas nécessaire de définir des mesures supplémentaires ;
- ◆ **L'EI se situe dans la zone jaune ou dans la zone rouge de la matrice** : des mesures de réduction de risque doivent être prioritairement définies. Le risque doit être réévalué après l'introduction de moyens en réduction de risque « Atténuation des risques ».

Pour les risques spécifiques dont il est difficile d'évaluer la probabilité d'occurrence autrement que par appréciation subjective, plusieurs avis seront nécessaires et les méthodes d'atténuation du risque disponibles devront être examinées. Cet exercice doit se nourrir de l'expérience des personnels, des reports et analyses d'événements, des échanges avec d'autres entreprises de même nature, des rapports du BEA, etc. Le caractère itératif de l'exercice et son application à l'activité et aux caractéristiques de l'entreprise concernée avec une réflexion critique sans tabous est la condition de l'amélioration de la sécurité par ce moyen.

II.6 Contrôle et Atténuation des risques

Après l'évaluation des risques de sécurité à l'étape précédente, il faut procéder à l'élimination et/ou à l'atténuation jusqu' « le plus faible que l'on puisse raisonnablement atteindre ». C'est ce qu'on appelle atténuation des risques de sécurité. Des contrôles des risques de sécurité doivent être conçus et mis en œuvre.

Il peut s'agir de procédures additionnelles ou modifiées, de nouveaux moyens de supervision, de modifications de la formation, d'équipement supplémentaire ou modifié, ou de toute autre option d'atténuation. Presque invariablement, ces alternatives comporteront le déploiement ou le

redéploiement de l'une des trois défenses traditionnelles en aviation (technologie, formation, réglementation) ou de combinaisons de ces défenses.

Le niveau de risque peut être diminué par des mesures visant à :

- ◆ Limiter la fréquence d'occurrence d'un événement indésirable (en agissant sur les facteurs contributifs de l'EI) ou/et ;
- ◆ Réduire la sévérité des conséquences potentielles (en agissant sur les conséquences de l'EI).

Il y a trois stratégies génériques pour la maîtrise/l'atténuation du risque de sécurité :

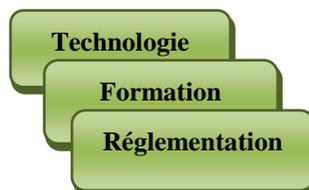
- a) **Évitement.** L'opération ou l'activité est annulée parce que les risques de sécurité dépassent les avantages qu'il y aurait à la poursuivre.
- b) **Réduction.** La fréquence des opérations ou des activités est réduite, ou des mesures sont prises pour réduire les conséquences des risques acceptés.
- c) **Ségrégation de l'exposition.** Des mesures sont prises pour isoler les effets des conséquences du danger ou pour introduire de la redondance afin de s'en protéger.

En évaluant des options spécifiques d'atténuation des risques de sécurité, il faut avoir à l'esprit que toutes n'ont pas le même potentiel de réduction de ces risques.

Il est nécessaire d'évaluer l'efficacité de chaque option particulière avant qu'une décision puisse être prise. Il est important d'envisager toute la gamme des mesures de contrôle possibles et d'envisager des compromis entre les mesures pour trouver une solution optimale.

Les stratégies d'atténuation des risques de sécurité sont le plus souvent basées sur le déploiement de défenses de sécurité additionnelles ou sur le renforcement de défenses existantes. Dans le système d'aviation, elles peuvent être groupées en trois catégories générales:

- a) Technologie ;
- b) Formation ;
- c) Réglementation.



Les mesures d'atténuation du risque doivent être définies avec les acteurs concernés. Cette étape peut se faire en brainstorming notamment par référence à des pratiques recommandées ou par comparaison avec des mesures prises par d'autres prestataires de services ayant les mêmes activités.

Une fois les mesures définies, le prestataire de services doit réévaluer le risque corrigé en tenant compte de ces mesures.

Un nouveau positionnement dans la matrice définit le caractère acceptable ou non du risque. Cette évaluation du risque résiduel pourra se situer dans les trois zones distinctes de la matrice :

- ◆ **Zone rouge:** le risque est inacceptable. L'activité ne peut être poursuivie en l'état et doit être interrompue, elle ne pourra être reprise qu'à condition que le risque soit ramené au moins au niveau tolérable sous réserve.
- ◆ **Zone jaune :** le risque est tolérable. Le risque ne pourra être considéré comme acceptable par l'organisme sous réserve d'une surveillance accrue accompagnée des actions adéquates.

- ◆ **Zone verte** : le risque est acceptable en l'état avec la mise en place des mesures identifiées plus haut.

Le processus d'identification exhaustive des dangers, d'évaluation et d'atténuation des risques doit se faire dès la mise en place du SGS et tout au long de son fonctionnement. Il conviendra périodiquement de renouveler le processus présenté ci-dessus pour :

- identifier les nouveaux dangers et/ou ;
- réévaluer les risques associés aux El préalablement identifiés et/ou ;
- s'assurer que des risques jugés acceptables n'ont pas évolué "négativement" et/ou;
- réévaluer l'efficacité des mesures de réduction du risque en place ; pour tenir compte de la situation de l'entreprise qui est amenée à évoluer constamment.

La formalisation du résultat de ce processus peut se faire sous différentes formes. La cartographie des risques doit vivre avec le système, ne pas rester figée et s'accompagner d'actions correctives/préventives pour gérer les risques.

Les processus de gestion des dangers et des risques peuvent se résumer de la façon suivante (voir figure 4) :

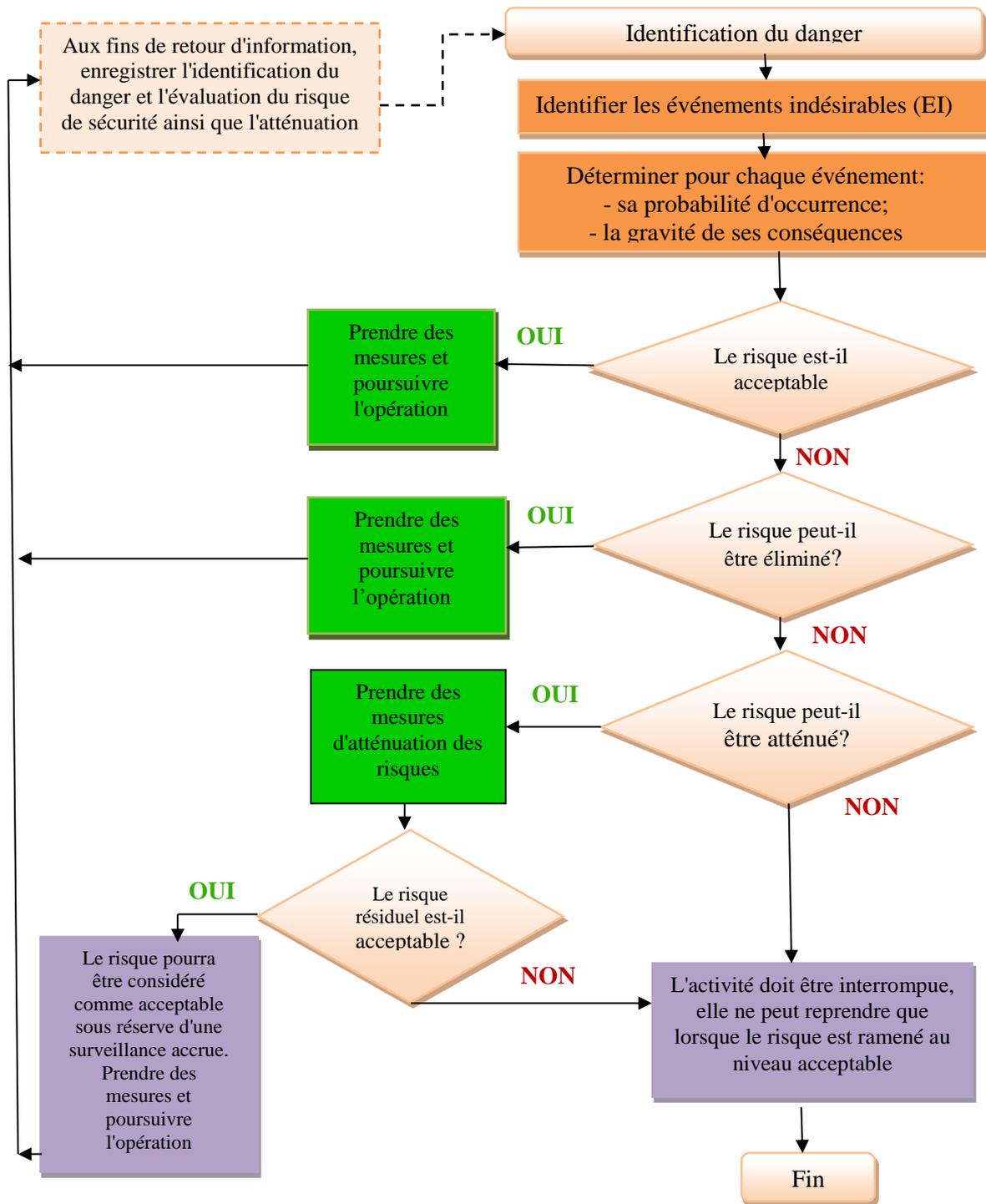


Figure 4 : Principe de la gestion du risque

II.7 L'Assurance de la sécurité

La gestion des risques de sécurité exige un retour d'information sur la performance de sécurité pour achever le cycle de gestion de la sécurité. Par la surveillance et le retour d'information, il est possible d'évaluer la performance du SGS et d'apporter toutes modifications nécessaires dans le système. De plus, l'assurance de la sécurité apporte aux parties prenantes une indication du niveau de performance de sécurité du système.

Le terme assurance peut être défini simplement comme «quelque chose qui donne confiance». Le processus de gestion des risques de sécurité dans le SGS commence avec l'obtention par l'organisation d'une bonne compréhension de ses processus opérationnels et des contextes dans lesquels elle opère ; il progresse avec l'identification des dangers, l'évaluation des risques de sécurité et l'atténuation de ces risques, et culmine dans le développement et la mise en œuvre de contrôles appropriés.

Une fois que des contrôles pour les risques de sécurité des conséquences de dangers ont été conçus, jugés capables de maîtriser les risques et mis en place, l'assurance de la sécurité prend la relève de la gestion des risques de sécurité.

Un processus d'examen, d'analyse et d'évaluation permanente de ces contrôles doit se poursuivre pendant tout le processus de fonctionnement quotidien du système. L'aspect le plus important est que l'organisation conçoive et mette en œuvre tous les processus opérationnels de manière à incorporer des contrôles des risques de sécurité basés sur une bonne application de la gestion des risques de sécurité et à apporter une assurance de ces contrôles.

En conclusion, la haute direction doit s'assurer que les objectifs de satisfaction de la sécurité et de satisfaction des clients sont équilibrés, afin de maintenir la viabilité de l'entreprise tout en maintenant la sécurité des opérations.

L'intégration des objectifs SGS pourraient aboutir à une économie de ressources, mais la possibilité de discordances entre objectifs de satisfaction de la sécurité et objectifs de satisfaction des clients signifie que les deux ne sont pas automatiquement interchangeable, ni même alignés.

C'est à la direction de l'organisation qu'il appartient de prévoir ce type d'intégration. L'évaluation de la performance du système et la vérification qu'elle continue de maîtriser les risques de sécurité dans le contexte opérationnel existant demeure la préoccupation fondamentale, dans la perspective de la gestion de la sécurité.

Enfin, les activités d'assurance de la sécurité devraient inclure des procédures destinées à assurer la mise au point des plans d'actions en réaction aux constatations des rapports, études, enquêtes, audits, évaluations, etc., et la vérification de leur mise en œuvre efficace, en temps utile.

La responsabilité organisationnelle pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan d'action devrait incomber aux services opérationnels cités dans les constatations. Si de nouveaux dangers sont découverts, le processus de gestion des risques de sécurité devrait être employé pour déterminer s'il y a lieu d'élaborer de nouveaux contrôles des risques de sécurité.

CHAPITRE III :
CARTOGRAPHIE DES RISQUES

III.1 Introduction

La plupart des organisations aériennes tentent de faire face à l'ensemble des événements de sécurité mais les nombreuses initiatives engagées ne semblent pas avoir abouti aux résultats escomptés pour une série de raisons. Tout d'abord, les projets de lutte contre les incidents ne sont pas envisagés globalement et de mauvaises pratiques demeurent. Les opérateurs ainsi que les exploitants utilisent différentes approches pour lutter contre les risques et améliorer l'éthique : mesure de la performance, changement des politiques de gestion des ressources humaines, augmentation des salaires et automatisation, pour n'en citer que quelques-unes. Plusieurs approches existent, guidées par un objectif unique : traiter les événements qui présentent le plus de gain potentiel en termes de sécurité, c'est-à-dire qui permettent de déterminer des actions propres à diminuer la probabilité d'un accident.

En effet, alors que les opérateurs se dotaient de systèmes de gestion de la sécurité, l'Etat a développé un cadre de travail, appelé « programme de sécurité de l'Etat » (PNS), (voir annexe A), permettant de piloter les fonctions de réglementation, de surveillance et de promotion de la sécurité de l'Etat. Le plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité est une composante de ce dernier. Ce plan d'action stratégique est complété par une cartographie des risques qui vise à identifier les priorités d'actions sur certains types d'événements. Cette cartographie associe aux grandes catégories d'accidents (appelées « événements ultimes » ou EU) leurs principaux facteurs causaux ou contributifs (appelés « événements indésirables » ou EI).

Plusieurs administrations aériennes ont adopté en particulier une approche qui consiste à localiser les risques des incidents et à établir une carte des risques afin de mieux comprendre où ils peuvent apparaître et d'être donc mieux à même d'y remédier. La cartographie des risques donne aux cadres supérieurs un aperçu des vulnérabilités des processus aériennes et des unités aériennes spéciales et leur permet ainsi de prendre des décisions éclairées pour prévenir l'incident et y faire face. Le concept de cartographie des risques n'est pas nouveau. Plusieurs organisations internationales se sont déjà penchées sur ce concept et préconisé un certain nombre d'approches dans différents secteurs (santé, éducation, etc.).

III.2 Cartographie des risques

III.2.1 Définition :

La cartographie des risques est la base du système de gestion de sécurité (SGS). elle permet d'analyser et d'interroger les risques dans leurs caractéristiques spatiales. Elle identifie, sous la forme d'une matrice à deux entrées, des événements indésirables et les événements ultimes qui leurs sont associés. Les nouveaux événements sont examinés en regard de cette cartographie, et sont analysés s'ils rentrent dans l'un des thèmes listés. Cette approche permet de se détacher de l'événement lui-même et de prendre du recul en le mettant en regard des risques déjà connus.

III.2.2 Objectifs de la cartographie des risques :

Les objectifs de la cartographie des risques sont les suivants :

- identifier les risques et ce qui les lie ;
- fournir un mécanisme permettant de développer une solide stratégie de gestion des risques ;
- comparer et évaluer la manière dont les risques sont traités actuellement et aider à choisir les bonnes stratégies ;
- indiquer les risques persistant une fois que toutes les stratégies d'atténuation des risques ont été mises en place ; et
- communiquer la stratégie en matière de gestion des risques à la fois à l'encadrement et aux employés.

III.2.3 Les avantages de la cartographie des risques

L'identification d'une cartographie a l'avantage de décider d'actions de sécurité permettant de réduire un risque donné de manière globale, plutôt que d'actions ponctuelles qui ne couvriraient que la problématique posée par un seul événement. La cartographie des risques est un document par nature évolutif. Par ailleurs, la cartographie des risques :

- permet d'identifier les risques qui pourraient ralentir les performances de l'entreprise et donner une image négative de celle-ci;
- maximalise le processus décisionnel en évitant les étapes superflues et permet de ce fait de gagner du temps et d'être plus efficace; si le processus de gestion des risques de l'organisation prévoit un profilage des risques, les avantages seront encore beaucoup plus nombreux; par exemple, une décision prise par un département peut sembler appropriée dans un cas isolé, mais elle peut ne pas être optimale du point de vue de l'organisation dans son ensemble ;
- apporte des preuves supplémentaires de l'incident réelle ou perçue dans un contexte donné afin d'appuyer les stratégies et politiques pour éviter l'incident ou de défendre des intérêts;
- responsabilise les cadres supérieurs dans une plus large mesure, ceux-ci ayant été officiellement informés des risques et des solutions préconisées

III.3 Caractéristiques de la cartographie des risques :

Si une cartographie est mise en œuvre, plusieurs précautions doivent être prises :

- Cette cartographie doit être « vivante » et évoluer au cours du temps. De nouveaux événements peuvent permettre d'identifier de nouveaux risques, qui pourront être intégrés dans la cartographie.
- L'intégration de nombreux risques peut rendre la cartographie difficilement utilisable. Une priorité devra alors être donnée aux thèmes de sécurité les plus importants en termes de gravité.
- l'inverse, une cartographie trop simple ne reflètera pas vraiment les risques. Elle pourra cependant constituer une première approche proactive de la gestion du risque pour les petites structures.

III.4 Cartographie des risques en transport aérien commercial

Une carte des risques est un outil de visualisation de données visant à signaler les risques spécifiques auxquels une organisation est confrontée. Une carte des risques doit permettre à une organisation de mieux comprendre son profil de risque et de chercher à obtenir des précisions quant à la nature et à l'incidence des risques. Une carte des risques peut être utile pour expliquer et signaler différents risques à l'encadrement et au personnel.

Une administration aérienne peut déterminer les domaines présentant un risque potentiel d'accident et élaborer des plans pour prévenir ces risques. L'objectif est de développer des mesures préventives et ciblées contre l'accident pour s'assurer d'améliorer l'image de l'aviation commerciale et pour que celle-ci bénéficie de la confiance de son personnel, de ses partenaires et de l'ensemble de la société en agissant conformément à l'éthique.

Le tableau 5 représente la cartographie des risques pour l'aviation commerciale telle que établie dans le cadre de la revue de sécurité PNS et ne préjuge pas de la cartographie des risques des opérateurs. Il est rappelé que dans le contexte du programme national de l'Etat :

- Un événement ultime (EU) (dans la chaîne causale) est un accident au sens de l'annexe 13 de l'OACI ;
- un événement indésirable (EI) est un événement indésirable au regard des services attendus. Un événement indésirable peut être de nature technique, procédurale ou humaine.

N°	Identification de l'événement indésirable	CFIT	LOC-I	Collision en vol	Collision au sol	Sortie de piste	Dommages /blessures en vol	Dommages / blessures au sol
EI2.1	Approche non stabilisée ou non conforme	■	■			■		■
EI2.2	Position inusuelle (assiette, inclinaison, incidence,...)		■				■	
EI2.3	Événement lié aux conditions d'aérodrome (état de la piste et aérologie)		■			■	■	■
EI2.4	Rencontre de phénomènes météo dangereux hors proximité de l'aérodrome (orage, turbulence, givrage)		■	★			■	■
EI2.5	Mise en œuvre inadaptée des systèmes aéronaf (masses et centrage, vitesses, trajectoires, configuration aéronaf,...)	■	■	■	■	■	■	■
EI2.6	Événement lié à des travaux/maintenance sur ou à proximité d'une piste		★		■	■		■
EI2.7	Mauvaise coordination / exécution des opérations sol (dégivrage, chargements, arrimages, maintenance en ligne...)	■	■		■		■	■
EI2.8	IncurSION sur piste		★		■	■		■
EI2.9	Perte de séparation en vol / pénétration d'espaces		★	■			■	
EI2.10	Pénil animalier dont aviaire		■		■	■	■	■
EI2.11	Défaillance des interfaces sol-bord (incompréhension, inadaptation des infos transmises,...)	■	■	■	■	■	■	■
EI2.12	Événement relatif à l'entretien de l'aéronaf	■	■		★	■	■	■
EI2.13	Feu/fumée en vol	★	■			■	■	■
EI2.14	Défaillance de système bord entraînant une perturbation de la gestion du vol	■	■	★	★	■	■	■
EI2.15	Dépressurisation		■	★			■	
EI2.16	Dommage aéronaf suite à rencontre de FOD		■			■	■	■

Tableau 5 : la cartographie des risques pour l'aviation commerciale

Légende :

- L'événement indésirable ou EI conduit à un accroissement significatif de la probabilité d'occurrence de l'événement ultime ou Eu
 - ★ L'EI conduit exceptionnellement à l'Eu
- Colonne : le code couleur se réfère à la gravité de l'Eu pris individuellement

III.4.1 Description des événements ultimes (EU) :

Les catégories des événements ultimes menaçant la sécurité sont classées du plus grave au moins grave comme suit:

- **CFIT : (Impact sans perte de contrôle au sol)**

Un appareil en état de vol et sous contrôle de l'équipage s'abîme au sol (ou en mer) et entraîne ainsi un accident.

- **LOC-I :(Impact après perte de contrôle en vol)**

Des erreurs de pilotage en vol entraînent une perte de contrôle de l'appareil et un accident.

- **Collision en vol :**

Un appareil et un objet entrent en collision alors que l'appareil est en vol, entraînant un accident.

- **Collision au sol :**

Un appareil et un objet entrent en collision alors que l'appareil est au sol, entraînant un accident.

- **Sortie de Piste**

Un appareil sort de la piste durant le décollage, ce qui entraîne un accident.

- **Dommages/Blessures en vol**

Evénements qui ont entraîné ou auraient pu entraîner des blessures importantes des passagers ou de l'équipage alors que l'appareil est en vol, mais qui ne sont pas considérés comme un accident à signaler.

- **Dommages/Blessures au sol**

Evénements qui ont entraîné ou auraient pu entraîner des blessures importantes des passagers ou de l'équipage alors que l'appareil est au sol, mais qui ne sont pas considérés comme un accident à signaler.

III.4.2 Description des événements indésirables (EI)

- **EI 2.1 : Approche non stabilisée (ANS) ou non conforme (ANC) :**

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 rejoinde 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.

- **EI 2.2 : Position inusuelle (assiette, inclinaison...) :**

Situation dans laquelle l'aéronef sort de son enveloppe de vol normale pour la phase de vol considérée, notamment en assiette, en inclinaison, en incidence ou en vitesse.

- **EI 2.3 : Evénement lié aux conditions d'aérodrome (piste et aérologie) :**

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.

- **EI 2.4 : Rencontre de phénomènes météo dangereux hors proximité immédiate de l'aérodrome (orage, turbulence) :**

Exemple d'EU non trivial associé : collision en vol due à une impossibilité à intercepter ou à maintenir, en atmosphère fortement turbulente, un niveau assigné par le contrôle aérien.

- **EI 2.5 : Mise en œuvre inadaptée des systèmes aéronaf (masses, vitesses, trajectoires, voilure...) :**

Les situations regroupées ici peuvent être liées à des cas d'erreurs d'insertion de données dans les systèmes avion (erreurs de masse et centrage, erreurs de waypoint (WPT), configuration pilote automatique (PA) inadéquate...) ou des erreurs de configuration des dispositifs hypersustentateurs ou de manipulation des commandes.

En présence de panne, il peut s'agir d'un écart dans l'application de la procédure de traitement de la panne ; en l'absence de panne, il peut s'agir d'un écart involontaire aux procédures.

Les actions ou réactions inappropriées peuvent également être dues à une défaillance des systèmes d'information ou à une mauvaise interprétation des informations disponibles. Les actions ou réactions inappropriées de l'équipage peuvent conduire à tous les EU de la cartographie.

- **EI 2.6 : Evénement lié à des travaux/ maintenance sur ou à proximité d'une piste :**

Evénement 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).

- **EI2.7 : Mauvaise coordination / exécution des opérations sol (dégivrage, chargements, arrimages, maintenance en ligne...) :**

Il s'agit soit de situations de givrage en vol, soit d'absence de mesures d'anti-givrage ou de dégivrage au sol alors que la situation imposait un tel traitement, ou de qualité de réalisation de ces opérations insuffisante ou encore, d'incidents survenant au cours des opérations de traitement de l'aéronef.

Alors que les erreurs de masse et de centrage regroupent des cas de chargements réels différents de celui pris en compte par l'équipage, des cas de devis de masse erronés, et des cas d'arrimage déficient entraînant des déplacements de charges.

- **EI2.8 : Incursion sur piste :**

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

- **EI 2.9: Perte de séparation en vol :**

Il s'agit soit de perte de séparation non conforme aux critères de séparation prévus dans ces circonstances (ex. : conflit IFR/IFR en classe D) soit de séparation ne faisant pas l'objet d'un

minimum publié mais jugée manifestement insuffisante (ex. : quasi-collision entre un IFR et un VFR en classe D).

- **EI 2.10 : Péril animalier dont aviaire :**

Le péril animalier peut se manifester au sol (présence d'animaux de taille variable sur la piste) et en vol (collision avec un ou des volatiles).

Exemple d'EU non trivial associé : perte de contrôle en vol consécutive à la panne de tous les moteurs.

- **EI 2.11 Défaillance des interfaces sol-bord (incompréhension, inadaptation des infos transmises...) :**

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.

- **EI 2.12 : Événement relatif à l'entretien de l'aéronef :**

Les événements relatifs à l'entretien de l'aéronef peuvent mener à tous les EU de la cartographie à l'exception toutefois de la collision en vol. La collision au sol (ex. : panne du système de freinage) semble ne pouvoir qu'exceptionnellement être la conséquence de cet EI.

- **EI 2.13 : Feu/fumée en vol :**

Présence de feu ou de fumée à bord de l'aéronef en vol.

- **EI 2.14 : Défaillance de système bord entraînant une perturbation de la gestion du vol :**

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.

- **EI 2.15 : Dépressurisation :**

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

- **EI 2.17 : Dommages aéronef suite à rencontre de FOD :**

Le risque associé aux FOD (foreign object debris/foreign object damage) ou corps étrangers est l'endommagement d'un aéronef roulant dessus. Les dégâts se localisent généralement aux trains d'atterrissage, aux réacteurs (par ingestion) ou aux hélices (par aspiration et choc).

CHAPITRE IV :
ANALYSE DES EVENEMENTS
INDESIRABLES

IV.1 Introduction

Les exigences définies au sein de l'ENNA conduisent à considérer la maîtrise des risques, la protection des personnes et de l'environnement comme des objectifs majeurs. L'organisation, les structures, les moyens, les systèmes de management de la sécurité et de l'environnement mis, en place concourent à cet objectif avec un souci permanent de prévention.

Dans le cadre de ce chapitre, nous essayerons principalement de lever certaines ambiguïtés relatives aux activités de management des risques centré sur une situation particulière de prise en compte des facteurs humains et organisationnels : **l'analyse des événements indésirable**. Cette dernière est un processus organisationnel qui met en jeu des acteurs et leurs compétences. Sans recourir à des méthodes spécialisées, le retour d'expérience partagé au sein de l'ENNA sur les analyses d'événements de gravités variées, tous secteurs d'activité confondus, fait apparaître une préoccupation majeure : le besoin d'améliorer les pratiques d'analyse d'événements.

En effet l'analyse d'un événement constitue un gisement de connaissances et d'expérience dont l'exploitation est un facteur de progrès. Elle consiste en une démarche systématique et organisée d'analyse des éléments ayant conduit à l'événement afin d'en tirer les enseignements sur leurs causes, leur déroulement et leurs conséquences réelles ou potentielles. . Dans tous les cas, l'enjeu des analyses est de comprendre pour agir, ce qui suppose de :

- Dépasser les causes apparentes - erreur humaine, dysfonctionnement matériel, pour identifier les causes profondes,
- Partager les analyses pour aider à la prise de conscience, par les personnes concernées, des mécanismes de défaillances techniques, humaines et organisationnelles engagés.

A la fin de ce chapitre nous apportons à faire comprendre l'identification des causes profondes d'une séquence ayant conduit à une situation incidentelle ou accidentelle afin de faire progresser la sécurité de l'entreprise.

IV.2 Objectifs de l'analyse

Cette analyse des événements indésirables a pour objectif de favoriser la réflexion des acteurs de la maîtrise des risques sur les conditions d'analyse a posteriori des événements permettant d'en déterminer les causes et facteurs contributifs.

Cette analyse prend en considération l'identification des risques liés à l'exploitation, les dangers, les défenses qui ont fonctionné ou n'ont pas fonctionné, toujours dans le but de déterminer des mesures réalistes et applicables de réduction du risque.

Il s'agit d'essayer de trouver des solutions pour éviter qu'un incident ne se renouvelle ?

Pour les besoins du SGS et de la gestion des risques, l'analyse doit avoir pour objectif d'identifier les risques liés à un système, les dangers, les protections existantes et le niveau de confiance que l'on peut leur accorder, toujours dans le but de déterminer des mesures réalistes et applicables de réduction du risque.

IV.3 Etude statistique sur les anomalies d'exploitation

Cette partie est consacré à l'étude de sécurité au sein de l'ENNA, dresse le bilan des anomalies d'exploitation (Accidents, incidents ATS, déroutements.....etc.) ayant fait l'objet des rapports d'activités mensuelles ou annuelles au niveau du centre de contrôle régional d'Alger (CCR).

En effet, notre étude consiste à analyser, durant l'année 2014 jusqu'au mois de janvier 2016, l'ensemble des événements indésirables notifiés et récoltés dans des rapports d'activités.

Pour ce qui concerne les accidents et les incidents, l'analyse s'appuie essentiellement sur des données fournies par les avis des contrôleurs (avis d'experts).

IV.3.1 Bilan des anomalies d'exploitation survenues entre 2014 et 2016

	ACCIDENT	INCIDENTS ATS			INFRACTIONS	PHASES D'URGENCE	DEROUTEMENTS	EVENEMENTS DE SECURITE	RECLAMATIONS
		AIRPROX	PROCEDURS	TECHNIQUE					
Cumul de l'année 2014	23	07	00	00	17	330	3103	870	45
Cumul de l'année 2015	04	05	04	32	07	107	109	235	05
Cumul de janvier 2016	01	00	00	03	01	05	07	11	00

DISCUSION :

Au cours de cette période de 1 an, l'ENNA a dénombré 28 accidents et 51 incidents ATS .on constate qu'un nombre plus élevé de déroutements ayant impliqué des exploitants étrangers dans le cadre d'activités de transport public. On remarque aussi que le nombre annuel d'incidents ATS s'est vue en très légère baisse cette année comme le montre le tableau ci-dessus.

IV.4 Processus d'analyse des événements indésirables

L'analyse est le processus d'organisation des faits en utilisant des méthodes spécifiques, des outils ou des techniques. Elle peut être utilisée pour :

- i.** aider à décider quels faits supplémentaires sont nécessaires ;
- ii.** déterminer les facteurs qui sous-tendent ces manquements ;
- iii.** aider à parvenir à des conclusions valables.

L'analyse des événements indésirables est basée sur des informations factuelles provenant de plusieurs sources. Les événements pertinents doivent être collectés, triés et stockés.

L'analyse est aussi un processus humain complexe, fruit de la confrontation de connaissances, d'expériences et d'hypothèses avec des faits. À ce titre, elle présente de nombreuses difficultés et de nombreux pièges, le premier étant qu'elle peut apparaître simple, immédiate et... sans difficulté.

IV.4.1 Objectif d'un processus d'analyse

Le processus d'analyse et de gestion du risque opérationnel permet de détecter, d'analyser et déterminer les mesures à appliquer pour réduire le niveau de risque :

- lors de la mise en œuvre des appareils ou durant les vols,
- lors d'opérations de maintenance ou d'instruction à la maintenance,
- pour toute nouvelle activité, modification dans les procédures ou dans l'organisation du travail, etc., devant être introduite dans le fonctionnement normal de l'entreprise et pouvant avoir une influence sur la sécurité des vols.

Le processus d'analyse des événements indésirables est défini par les grandes phases présentées dans la figure 5 ci-dessous.

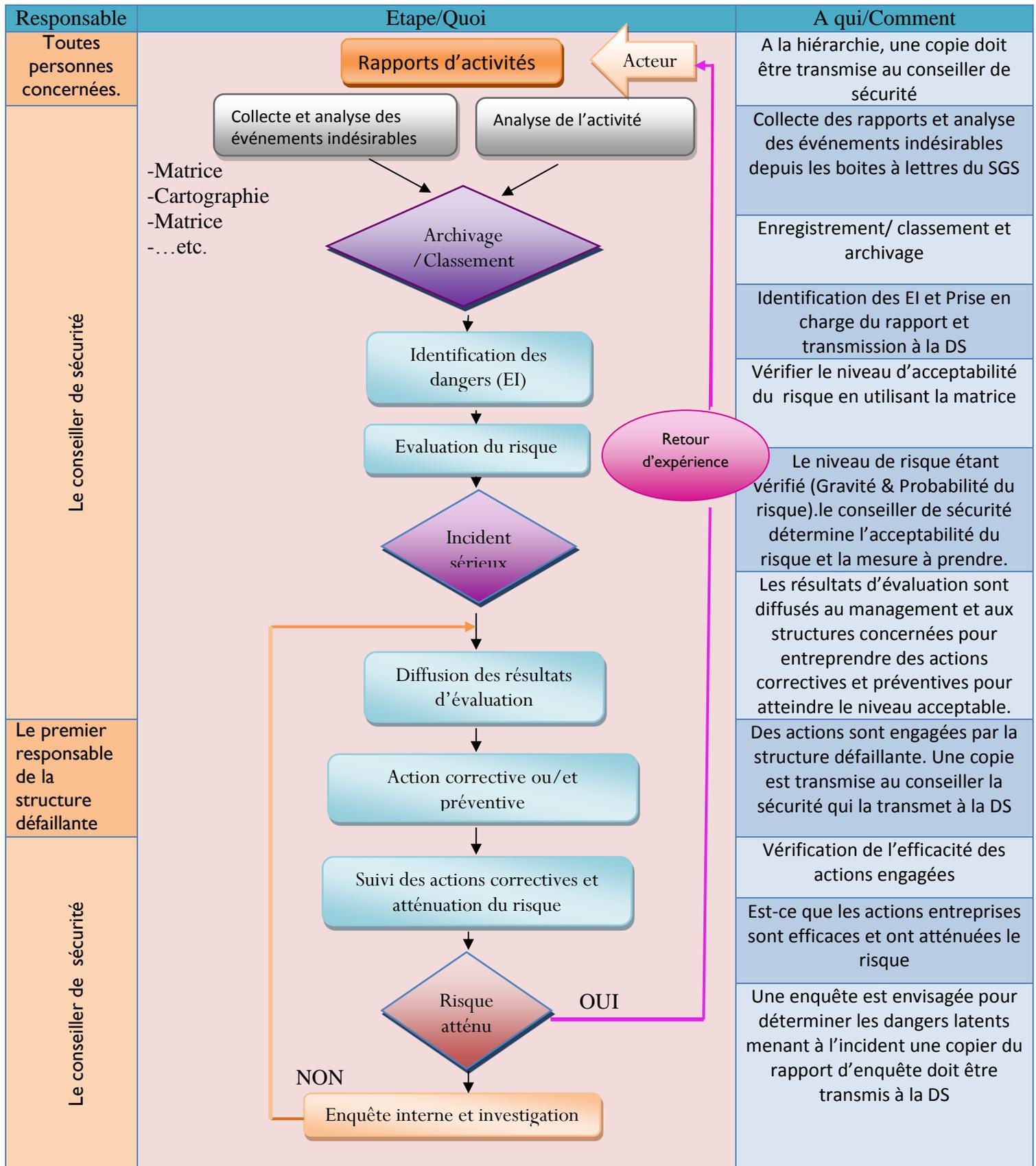


Figure 5 : Processus d'analyse des événements indésirables

VI.4.2 La démarche de l'identification des événements indésirables

Nous avons vu au paragraphe précédent qu'un Evènement Indésirable (EI) était défini comme une perte de contrôle de la situation, c'est-à-dire tout évènement à partir duquel une séquence accidentelle peut se produire si une action de récupération efficace n'est pas déclenchée.

La démarche d'identification des dangers et portera donc sur :

- les mesures à mettre en œuvre pour contrer la survenue d'un Evènement Indésirable et rester en zone de maîtrise,
- les barrières de récupération si jamais il venait à se produire pour retourner en zone de maîtrise et ainsi empêcher le déclenchement de la séquence accidentelle,
- les mesures de protection (mitigation) à adopter pour limiter, atténuer les Conséquences d'un accident si malgré tous nos efforts, il venait à se produire.

On peut résumer cette démarche selon le modèle de sécurité ci-dessous :

MAITRISE	RECUPERATION	MITIGATION
Qu'est-ce qui est censé permettre de garder le contrôle de la situation, de prévenir la perte de contrôle ?	Comment est-il prévu de récupérer la perte de contrôle et d'empêcher son développement vers un accident ?	Comment est-il prévu que les conséquences de l'accident soient atténuées ?

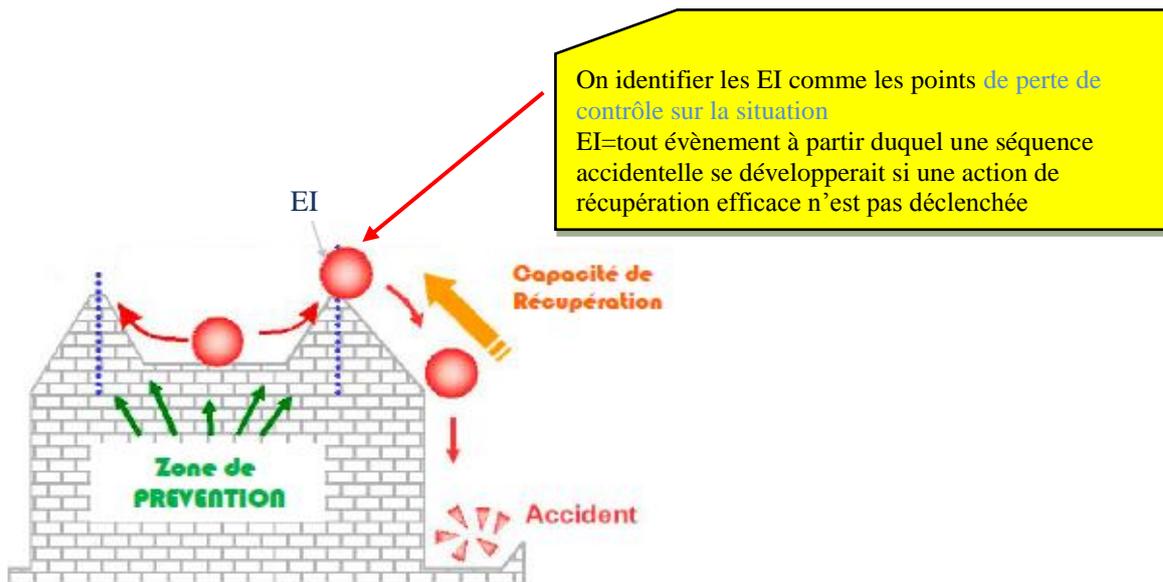


Figure 6 : La perte de contrôle d'une situation

Cette figure représente une bille roulant dans un bol. Le but du jeu est d'abord d'empêcher la bille d'atteindre le bord du bol et de tomber, c'est-à-dire de rester dans La zone de prévention autrement dit dans le domaine de maîtrise.

Si la bille atteint le bord du bol, c'est la survenue de l'Evènement Indésirable, nous sommes sortis du domaine de maîtrise. Il faut alors impérativement revenir dans la zone de prévention, ou à défaut, retenir la bille pour enrayer sa chute. On matérialise ainsi les barrières de récupération de l'EI.

Lorsque la bille sort de la zone de prévention, elle approche la situation d'accident si aucune mesure de récupération n'est mise en œuvre.

IV.4.3 Méthodes d'analyse des événements indésirables (Identification des causes)

La démarche d'analyse d'événement proposée est souvent le fruit d'un partage d'expérience industriel. Il existe plusieurs méthodes d'analyse des causes (AMDEC, les dominos, méthode de « l'arbre des causes »... (Voir Annexe E)). Chaque opérateur devrait choisir la méthode la plus adaptée à la taille de son entreprise et à son activité.

L'OACI propose, dans son manuel SGS DOC9859, d'utiliser la méthode dite du « nœud papillon » (Bow Tie).

Le « nœud papillon » est une approche arborescente. Il permet de considérer une approche probabiliste dans le management du risque.

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

Le point central du Nœud Papillon est l'« Événement Redouté Central ». Généralement, ce dernier désigne une perte de confinement ou une perte d'intégrité physique (décomposition). La partie gauche sert à identifier les causes de cette perte de confinement, tandis que la partie droite du nœud s'attache à déterminer les conséquences de cet événement redouté central. Le nœud papillon a pour but de visualiser concrètement des scénarios pouvant aboutir à un accident. Cela le rend abordable à tous les niveaux de l'entreprise.

En mettant en avant les combinaisons séquentielles des faits, cette méthode montre les mises en défaut des barrières de prévention et de protection en place dans le système sociotechnique. La lecture se fait chronologiquement, de gauche à droite, des causes, vers les effets. Cette démarche est résumée dans la Figure 7 suivante.

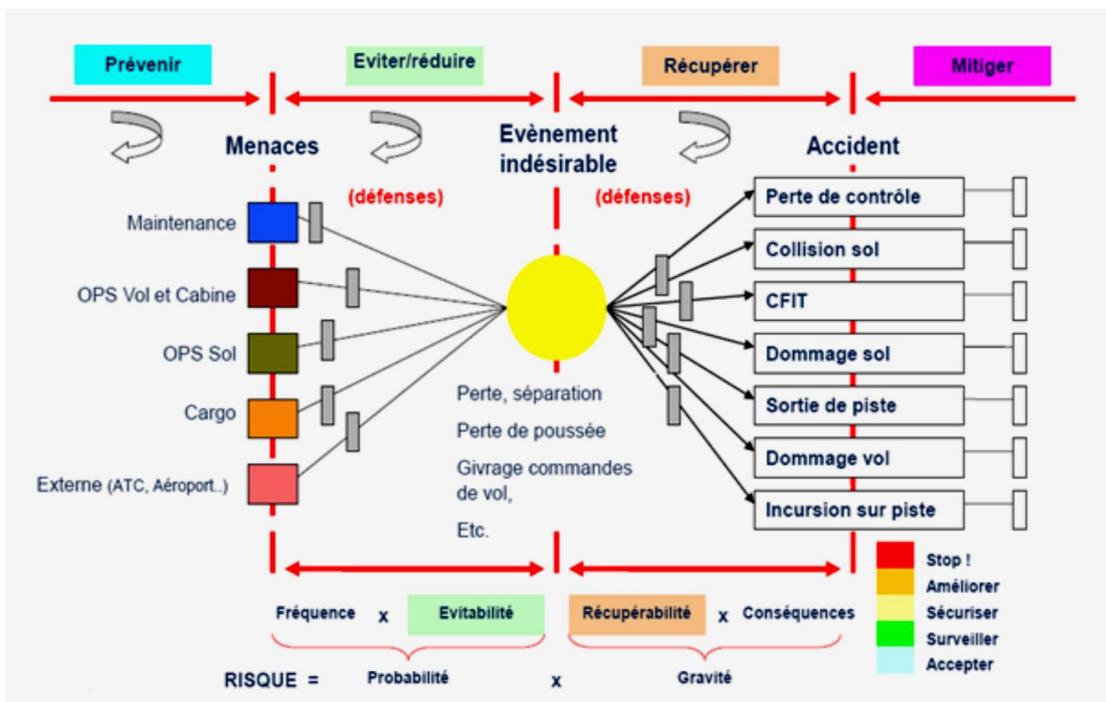


Figure 7 : Méthode d'analyse « nœud papillon »

IV.4.4 Évaluation des risques

L'étape suivante de l'analyse des événements indésirables dans la cartographie des risques consiste à évaluer les risques provenant de différentes situations, en :

- estimant la fréquence des risques;
- estimant la gravité potentielle des risques, par exemple : faible, moyenne ou élevée;
- envisageant des facteurs compensatoires pour limiter la fréquence ou la gravité des risques et comprendre les processus de contrôle potentiels.

Les différents scénarios développés ne comportent pas tous les mêmes risques. C'est pourquoi il est important d'affecter des valeurs de risque relatives à chaque scénario pour voir quel scénario est plus risqué que les autres. Cela permet d'examiner certains domaines de manière plus approfondie. Le risque peut être examiné en termes de risque total et de niveau de risque une fois que les mécanismes correspondants sont en place.

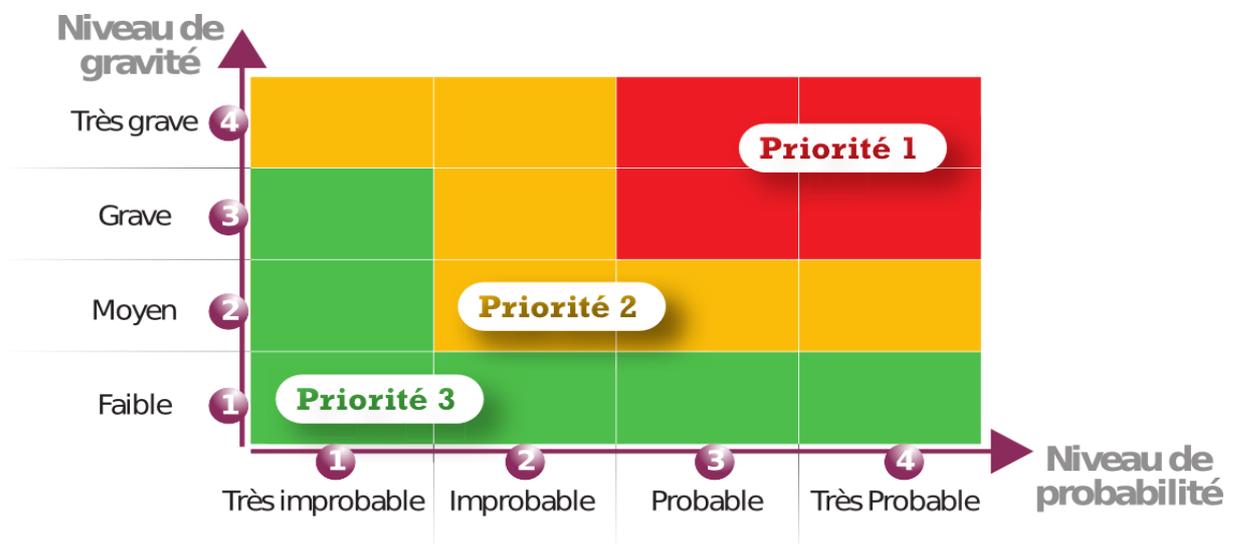


Figure 8 : Carte D'évaluation Des Risques

IV.4.5 Hiérarchisation des risques :

L'évaluation de la fréquence, de la gravité et des contrôles des risques, (décrite au chapitre 2), peut être consignée dans un rapport où les risques sont classés selon un indice global calculé à partir de ces trois composantes. Le classement commence par le risque présentant la pire combinaison en termes de fréquence, de gravité et de contrôle.

Une fois que les domaines à risque ont été classés et évalués et que tous les scénarios possibles ont été exposés, il est conseillé de formuler des recommandations et des mesures correctives afin de prévenir ou au moins de limiter les événements indésirables et ultime.

IV.4.6 Gestion des risques :

Les évaluations consolidées peuvent être présentées sous la forme d'un plan d'action qui guidera les cadres supérieurs et leur permettra de prendre les mesures adéquates. Ce plan d'action doit indiquer clairement les mesures nécessaires, les responsables de sa mise en œuvre ainsi qu'un

calendrier. Un tel plan d'action renforce généralement l'engagement des parties prenantes et aboutit à des résultats plus productifs.

Il est essentiel de mesurer l'impact des dispositions prises et il convient de présenter les résultats à travers un système de suivi régulier, en particulier en cas de risques graves, pour que les cadres supérieurs soient tenus régulièrement informés de la situation afin de prendre les décisions en temps utile. Un suivi et une mesure permanents des actions menées sont la clé d'une bonne gestion des risques.

IV.5.7 Révision des risques :

Les domaines à risque peuvent évoluer au niveau de l'intensité des risques et de nouveaux risques peuvent apparaître. Il est donc essentiel de tenir à jour la carte des risques et de suivre la mise en œuvre du plan d'action. Parce que les risques ne sont pas statiques, le processus consistant à identifier, à comprendre, à évaluer les risques et à les hiérarchiser doit être répété régulièrement pour garantir que les principaux risques soient correctement gérés.

La révision des risques comprend le suivi et l'évaluation visant à:

- s'assurer que les contrôles sont efficaces;
- obtenir de plus amples informations afin de mieux évaluer les risques;
- analyser les phénomènes de risque et en tirer les enseignements nécessaires (évolutions, tendances, réussites et échecs);
- déceler des changements dans le contexte interne et externe, notamment des changements liés aux critères de risque et aux risques, pouvant nécessiter de réviser le traitement et les priorités des risques; et
- identifier de nouveaux risques.

Les processus de gestion des risques via la cartographie des risques sont continus et nécessitent un suivi constant du programme pour s'assurer que les décisions prises sont appropriées et qu'elles ont été mises en œuvre correctement et que les problèmes sous-jacents n'ont pas changé au point de nécessiter une révision des plans destinés à les gérer. En présence de l'une ou l'autre de ces conditions, le processus reprend à partir du début, à savoir l'identification des risques et des outils de gestion des risques, et le cycle se répète. Dès lors, la cartographie des risques peut être considérée comme un processus continu.

IV.4.8 Le retour d'expérience (REX)

Le retour d'expérience est le fait d'exploiter des connaissances historiques archivées afin de dégager un savoir-faire en matière de management des risques.

La mise en place d'un processus de REX implique plusieurs acteurs et beaucoup de facteurs. Il convient qu'une équipe soit chargée d' :

1. Extraire, formaliser et archiver les scénarios de risque de façon à constituer une bibliothèque de cas types par recours aux techniques d'acquisition, modélisation et formalisation des connaissances,
2. Exploiter les connaissances historiques archivées afin de dégager un savoir-faire en matière de management des risques.

Généralement, le processus de REX nécessite l'analyse et l'examen des phases suivantes : collecte de données, traitement de données, stockage de données, exploitation de données, et proposition de recommandations.

La conduite du REX s'organise autour de cinq étapes représentées dans la figure 9 ci-dessous

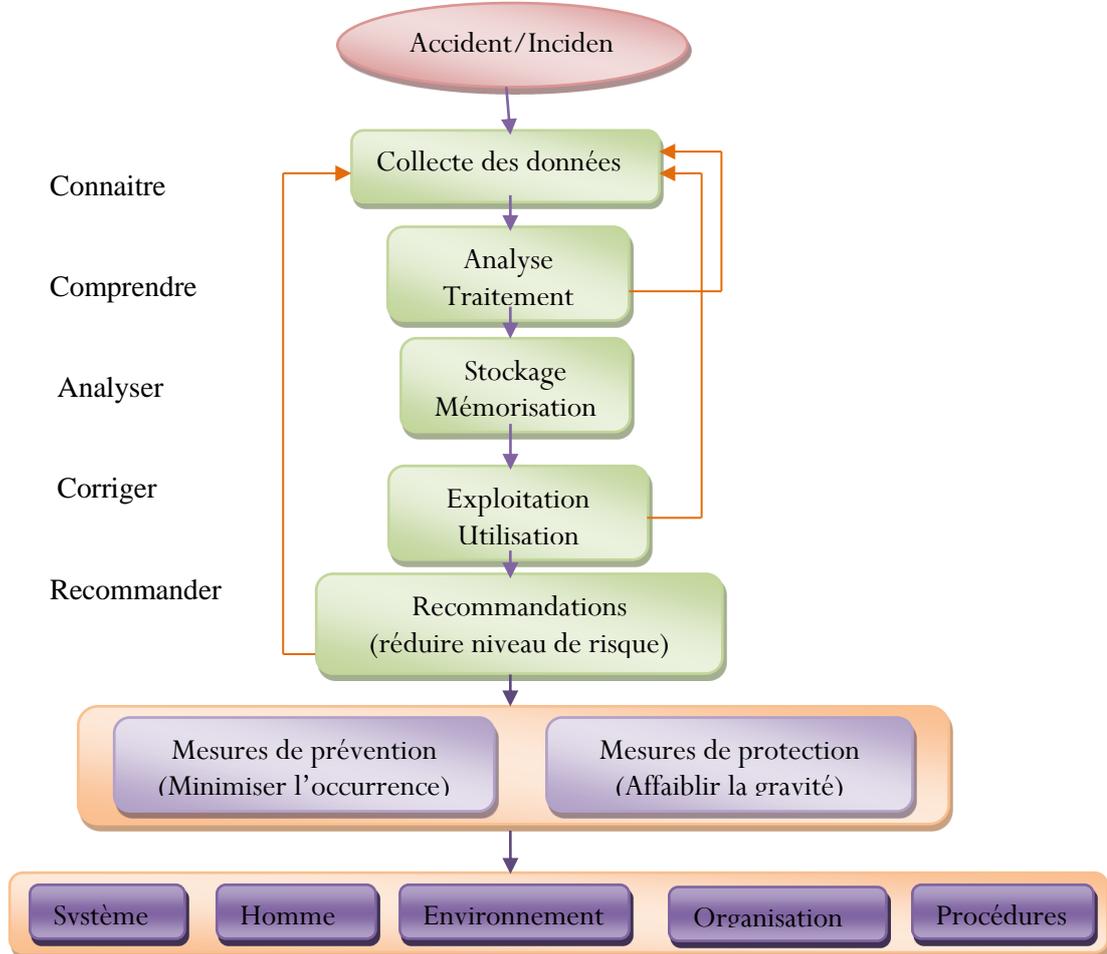


Figure 9 : Les étapes de retour d'expérience.

La première phase (collecte de données) consiste à recueillir le maximum de données, à s'intéresser à toutes les anomalies rencontrées et à faire appel à diverses ressources de recherche d'information. La collecte de données concerne les données relatives à l'opérateur humain, à son environnement interne ou externe, au système technique, à l'organisation du travail, aux procédures et aux éventuelles interactions entre ces composantes.

La deuxième phase (traitement de données) passe par une analyse des circonstances, des faits, des mécanismes et des causes des accidents potentiels. Elle permet de reconstituer la chronologie des faits, d'établir les scénarios à risque et d'évaluer les conséquences. Cette phase ne doit pas se limiter à l'analyse des causes primaires ou apparentes, mais à établir, par exemple, un arbre de causes permettant de mieux identifier les mécanismes générateurs d'accident.

La troisième phase (stockage de données) s'attache à mémoriser et archiver dans une base de données les données collectées et analysées. Lors de cette phase, une attention particulière est portée aux possibilités d'exploitation réelle de cette base de données.

La quatrième phase (exploitation de données) consiste à exploiter et interpréter les résultats issus des différentes requêtes d'interrogation de la base de données. L'objectif principal est d'extraire l'événement réellement prédictif, de prendre en considération les cas isolés et de prédire ou d'imaginer les futurs éléments qui vont être insérés dans la base de données comme étant de nouveaux scénarios d'accident ou d'incident.

La cinquième et dernière phase (proposition de recommandations) consiste à définir et identifier les mesures adéquates pour limiter la reproduction d'un scénario à risque. Il s'agit de mieux tirer profit des enseignements de l'expérience acquise pour améliorer la sécurité. Les recommandations visent la réduction du risque (probabilité/gravité) grâce à des mesures de prévention pour minimiser la fréquence d'occurrence d'un scénario d'accident et des mesures de protection en vue de réduire la gravité de ses conséquences. Ces recommandations se traduiront par des actions de maîtrise agissant sur les facteurs humains, la technologie, l'environnement, l'organisation, la réglementation, les procédures, la documentation, etc.

VI.4.9 Objectifs du REX

Le REX a pour objet de recueillir et analyser les rapports volontaires des dangers et les événements liés à la sécurité pour déterminer les causes et tirer les leçons pour éviter sa reproduction ; Apprendre des erreurs des autres ; Partage et d'apprentissage pour l'ensemble des acteurs quels que soient leur niveau hiérarchique et leur statut et renforcer la prévention.

IV.5 Analyse des événements indésirables

Pour prévenir la survenue d'accidents majeurs, les industriels réalisent des analyses de risques afin d'évaluer les risques pour pouvoir se prononcer sur leur acceptabilité. L'évaluation d'un risque nécessite d'évaluer les deux composantes du couple probabilité/gravité.

Pour conduire l'estimation de la probabilité il est nécessaire de disposer de méthodes d'analyse suffisamment fines et détaillées pour identifier l'ensemble des séquences accidentelles sans en écarter aucune a priori.

Dans notre étude le choix de la méthode retenue pour l'estimation de la probabilité est le nœud papillon ce dernier est un outil de représentation des scénarios d'accident majeur. Il permet d'avoir une vision globale des scénarios d'accident en mettant en exergue leurs causes et les liens logiques existant entre elles.

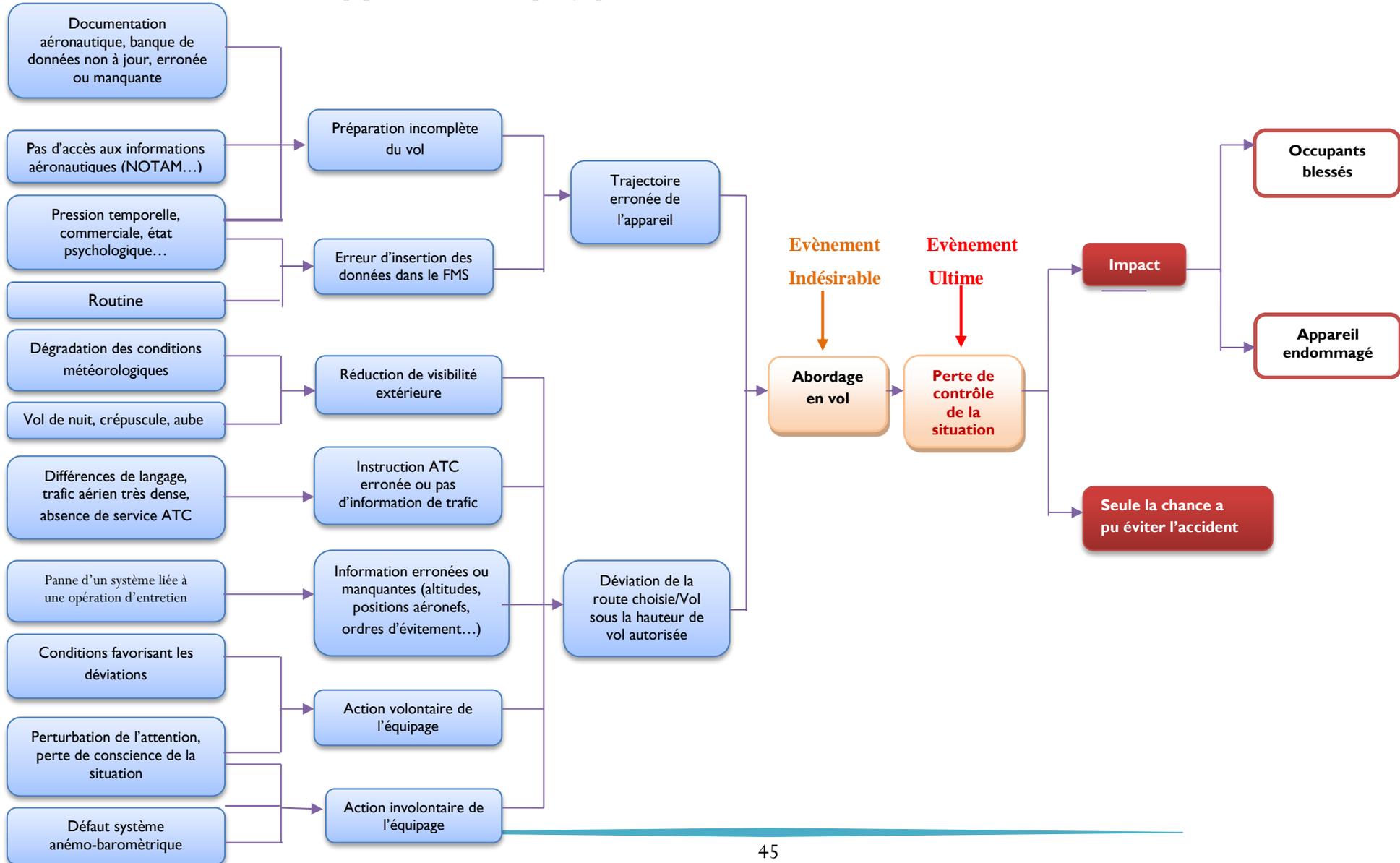
IV.5.1 Cas concret basé sur l'avis d'expert :

IV.5.1.1 Etape 1, identification des dangers :

Nous allons prendre l'exemple d'un abordage en vol entre deux avions évoluaient dans la même classe d'espace aérien. Cependant, la réalité montre que ce type d'évènement est rare comme éloignée selon la définition de l'OACI. Il faut donc rechercher, à l'intérieur de notre compagnie aérienne (l'ENNA), les causes racines pouvant provoquer ce type d'évènement pour pouvoir les supprimer, les éviter et s'en protéger.

IV.5.1.2 Etapes 2 et 3, identification des causes et conséquences :

Utilisons la méthode « nœud papillon » décrite aux paragraphes (IV.4.3).



IV.5.1.3 Etape 4, analyse des risques :

Utilisons la matrice de risque proposée dans le chapitre II :

En étant volontairement conservatif, nous estimons que cet incident s’est déjà produit au moins une fois dans la compagnie. Sa probabilité d’occurrence peut donc être qualifiée de FAIBLE. Toutefois, il ne faut pas se sentir à l’abri des conséquences de cet évènement, les choses pouvant mal tourner à tout moment. En effet, il ne faut pas négliger certains évènements consécutifs tels que pertes d’espacements.

Enfin, même si l’évènement a été parfaitement géré, il ne faut surtout pas négliger son impact sur l’image de la compagnie, les passagers transportés ne s’attendant vraisemblablement pas à subir ce genre d’expérience pendant un vol.

Nous classerons alors sa gravité potentielle de CATASTROPHIQUE.

Probabilité de l'évènement	Sévérité du risque				
	Catastrophique A	Dangereuse B	Majeure C	Mineure D	Négligeable E
5. Fréquente					
4. Occasionnelle					
3. Faible					
2. Improbable					
1. Extrêmement Improbable					

Code couleur :

ACCEPTABLE

TOLERABLE

INACCEPTABLE

Cet Evènement Indésirable est donc qualifié de INACCEPTABLE et des mesures de réduction de risque doivent être prioritairement définies.

Il faut donc vérifie par la compagnie que des mesures de prévention puis de protection existent et sont efficaces.

IV.5.1.4 Etapes 5, niveau de risque résultant :

En mettant en place ces mesures de prévention, on peut estimer maintenant que la probabilité d’occurrence de cet EI sera qualifiée de IMPROBALE.

De même, nous pouvons penser qu’avec la mise en place de mesures de protection additionnelles, les conséquences de l’EI, s’il n’était pas maîtrisé et dégènerait en accident, peuvent être qualifiées de DANGEREUSE.

Probabilité de l'évènement	Sévérité du risque				
	Catastrophique A	Dangereuse B	Majeure C	Mineure D	Négligeable E
5. Fréquente					
4. Occasionnelle					
3. Faible					
2. Improbable					
1. Extrêmement Improbable					

Cet Evènement Indésirable peut être qualifié de TOLERABLE avec la mise en place de ces mesures de réduction de risque.

IV.5.1.5 Etape 6, mise en place des mesures de protection et gestion du risque :

Le SGS de l'entreprise avait permis de cerner le risque d'une collision comme étant un risque indésirable, et qu'une atténuation du risque était nécessaire. Chaque entreprise doit utiliser un formulaire d'évaluation de risque, il permet de déterminer la probabilité et la gravité du danger afin d'évaluer le degré du risque et aussi de proposer une mise en place des mesures de protection (Annexe C).

IV.5.2 La cartographie des accidents

L'ensemble des dangers identifiés est référencé sous la forme de cartographie des risques comprenant le répertoire des déclencheurs classé en quatre familles : facteurs humains, facteurs techniques, facteurs règlementaires, facteurs environnementaux. Ces cartographies permettent de classer (EU/EI) les événements sécurité survenus lors de l'exploitation ou de l'entretien des avions. De plus les scénarios simplifiés d'accident ont pour but de nous servir de base de réflexion pour mener notre cartographie des risques et de nous aider à sélectionner les événements dont la probabilité d'occurrence est la plus marquée.

Dans notre cas concret l'index du risque de l'**EI** (abordage en vol entre deux aéronefs) est évalué comme suit :

La justification de la fréquence d'occurrence probabilité	La justification de la sévérité des Conséquences
Probabilité=2	Sévérité=B

La position 2B est l'estimation « probabilité- sévérité » de l'index de sécurité de l'**EI** (abordage en vol entre deux aéronefs). ce nouveau événement indésirable peut-être classé dans l'un des thèmes listés dans la cartographie des risques ; en effet l'abordage en vol entre deux aéronefs dans notre cartographie des risques peut-être lié à la perte de séparation en vol / pénétration d'espaces et classé dans l'**EI.9**.

Un exercice de cartographie des risques doit être réalisé régulièrement afin d'enregistrer les progrès accomplis et de prendre en compte les nouvelles menaces. Entre les exercices de cartographie des risques, une administration peut mesurer les progrès en termes réels pour voir si les mesures prises ont eu un effet sur les comportements de l'accident. Une mesure des performances dans ce sens est réalisée tous les mois et permet aux cadres supérieurs de prendre une série de décisions avec effet immédiat. Au bout d'un certain temps, en particulier lorsque les progrès attendus n'ont pas été enregistrés, il est important de se livrer à un autre exercice de cartographie des risques.

CONCLUSION

Conclusion

L'aviation moderne étant caractérisée par des interactions humain-machine plus dynamiques, il se produit de nombreux changements dans toutes les activités aéronautiques. Les défis d'aujourd'hui en matière de sécurité et d'efficacité sont plus complexes et nécessitent des approches et des mesures d'atténuation qui intègrent des considérations relatives aux performances humaines, notamment dans la conception des méthodes de formation et les procédures d'exploitation.

Dans le contexte de l'obligation réglementaire en matière de la mise en place d'un système de gestion de la sécurité L ENNA a souhaité rassembler tous les acteurs possibles de l'entreprise autour d'un projet fédérateur : la réalisation du deuxième pilier du SGS : la gestion du risque.

Le travail contribué représente une plateforme académique de cette gestion. Il s'agit de la gestion d'une partie des risques qui peut être générés par les activités courantes dans les différents services.

Depuis la première séance de travail qui portait sur l'avitaillement jusqu'à l'étude de sécurité relative aux activités courantes des services opérations aériennes et maintenance, la dynamique insufflée n'a pas cessé d'évoluer et chaque expérience a toujours eu un impact positif sur la construction de cette gestion.

La mission d'analyse des risques liés aux activités courantes des services opérations aériennes et maintenance s'inscrit dans cette dynamique. Une première étape a consisté à comprendre l'activité étudiée, à analyser la documentation relative à la sécurité du transport aérien traitant de l'activité (décret, arrêté, manuel, procédure, notification, etc.), à identifier les événements indésirables au regard du service rendu par l'activité, en lien avec les événements ultimes se rapportant à la définition OACI de l'accident d'aviation civile.

Pour chaque événement indésirable des causes ont été inventoriées ; sur cette base, il a été demandé d'estimer le niveau de risque en associant deux paramètres : la probabilité de l'événement indésirable et sa sévérité. Cette deuxième étape a abouti sur l'élaboration des plans d'actions sur la base des trois défenses fondamentales en aviation (réglementations, technologies et formations) pour réduire le niveau de risque à un niveau aussi bas que raisonnablement possible.

Les résultats des analyses des risques intéressent la compagnie, constituent un outil pertinent pour ajuster les procédures internes conformément à la réglementation en matière de sécurité.

Cette étude a également permis de focaliser sur un point relativement important de la gestion des risques : Comment évaluer les hypothèses de probabilité et de sévérité associées aux risques ? En effet Si la compagnie aérienne veut avoir une approche managériale du risque ces données s'avèrent essentielles. Il est donc indispensable d'avoir un système de collecte de données pour estimer cela, et d'avoir alors un suivi très rigoureux des événements à une échelle au moins nationale.

Ceci met en exergue un autre point très important : quand bien même les données de base seront disponibles, il faudra prévoir une méthodologie commune précise, avec une terminologie adaptée.

En effet lors de la prise de connaissance de l'étude à effectuer, un grand flou résidait encore dans les termes à utiliser, et dans les méthodologies à choisir. Une compagnie aérienne devant mettre en place un système de gestion de la sécurité devra être capable d'assimiler une méthodologie, l'appliquer avec toute la rigueur nécessaire, être capable d'évaluer les probabilités d'événements



Conclusion

et les effets des conditions existantes sur ces probabilités, effectuer la même chose sur la sévérité et s'accorder sur un niveau de risque.

Autant dire que cette culture du risque ne se mettra pas en place d'elle-même, étant donné que ce qui prévaut dans son efficacité est le retour d'expérience.

Globalement, la cartographie des risques peut être perçue comme une première étape dans la lutte contre les incidents. Elle permet d'identifier les domaines à haut risque au sein de l'entreprise et de les examiner attentivement pour protéger les ressources et l'éthique du prestataire de service. Il convient de faire le point régulièrement sur les domaines à risque et d'évaluer si le risque des accidents ou incidents a augmenté ou diminué et pour quelle raison.

La cartographie des risques permettra d'identifier les risques et l'exploration des données de la base de données fournie par le système de gestion de la sécurité permettra aux cadres supérieurs de prendre des décisions éclairées en très peu de temps. Dans ces conditions, grâce à l'exploration des données, le prestataire de service pourra également suivre l'évolution des mesures prises par ses cadres supérieurs.

Enfin, l'étude menée au sein des services de la sécurité aérienne, le centre de contrôle régional m'a permis de pratiquer les aspects du système de gestion de la sécurité (SGS) au sein des activités opérationnels et m'a donné l'opportunité d'analyser les événements indésirables au regard des services attendus et de proposer un ensemble d'actions qui doit constituer un plan applicable afin de mener les risques à un niveau aussi bas que raisonnablement possible.

GLOSSAIRES

SIGLES ET ABBREVIATIONS

AIP: Aeronautical Information Publication
ANS : Approche non stabilisée
ANC : Approche non conforme
ASR: Air Safety Reports
ATC : Air Traffic Control
BEA: Bureau Enquêtes Accidents (France)
CCR : Centre de contrôle régional
CDB : Commandant de Bord
CFIT.: Controlled flight into or toward terrain
CR spécifiques : Comptes rendus spécifiques
DACM : Direction de l'Aviation Civile et de la Météorologie
DDNA : Direction de Développement la Navigation Aérienne
EASA: European Aviation Safety Agency
EI: Événement Indésirable
ENNA : Etablissement Nationale de la Navigation Aérienne
EU : Événement Ultime
EoSM : effectiveness of Safety Management (efficacité de la gestion de la sécurité)
JC : Culture juste
KPIS : Safety key performance indicators
LOC-I: Loss of control - inflight
MANEX : Manuel d'Exploitation
NOTAM: Notification To Air Men
OACI: Organisation de l'Aviation Civile Internationale
FPL: Plan De Vol
PNC : Personnel Navigant Commercial
PNS : Programme Nationale de Sécurité
PNT : Personnel Navigant Technique
REX : Retour d'Expérience
RCB: Rapport Commandant de Bord
RSGS : Responsable du Système de Gestion de la Sécurité
RQ : Responsable de Qualité
SMS: Safety Management System
SGS: Système de Gestion de la Sécurité
SGQ: Système de Gestion de la Qualité

DEFINITIONS

« **Accident** » : Un **accident** est un événement se produisant lors de l'utilisation d'un aéronef et entraînant les conséquences suivantes :

- 1) un décès ou une blessure grave ;
- 2) des dommages considérables pour l'aéronef, qui s'accompagnent d'une rupture structurelle ou nécessitent une réparation importante de l'aéronef ;
- 3) la disparition de l'aéronef ou sa totale inaccessibilité.

« **Barrière de défense** » : une barrière de défense est constituée d'un équipement de sécurité ou d'une opération réalisée par un opérateur qui s'oppose à l'enchaînement d'événements susceptibles d'aboutir à un accident majeur. Une barrière de prévention permet de prévenir ou limiter l'occurrence de l'événement redouté, une barrière de protection permet de diminuer les conséquences de l'événement redouté par atténuation ou intervention.

« **Brainstorming** » : Le **brainstorming** est un moyen pour les groupes de générer très rapidement un maximum d'idées en mettant à profit la dynamique du groupe et la créativité de ses participants (méthode élaborée par A.F. Osborne dans les années 1930). Le brainstorming est particulièrement utile lorsque l'on essaye de générer des idées au sujet de problèmes, de secteurs susceptibles d'être améliorés, de causes ou de solutions possibles. Celui-ci s'effectue en deux temps :

- le premier consiste à générer les idées, librement ou de façon structurée en organisant le tour de parole, mais sans en débattre ;
- le second consiste à évaluer et valider chaque idée émise.

« **Cartographie des risques** » : Processus d'identification, de hiérarchisation et d'évaluation des risques permettant de les positionner sur des échelles afin de les traiter.

« **Danger** » : toute condition, événement ou circonstance susceptible de provoquer un accident.

« **Événement** » : Les définitions de l'OACI emploient le terme « événement » pour décrire un accident ou un incident. Du point de vue de la gestion de la sécurité, il est dangereux de se focaliser sur la différence entre accidents et incidents par le biais de définitions pouvant être arbitraires et restrictives. Chaque jour se produisent de nombreux incidents, qui donnent lieu ou non à l'envoi d'un compte rendu au service d'enquête, mais qui sont quasiment des accidents — et font souvent courir des risques importants. Parce qu'ils n'ont occasionné aucune blessure, ou pas ou peu de dommages, de tels incidents peuvent ne pas faire l'objet d'une enquête, ce qui est regrettable car l'enquête sur un incident peut donner plus de résultats en termes d'identification des dangers que celle qui porte sur un accident. La différence entre un accident et un incident peut simplement être due au hasard. En effet, un incident peut être considéré comme un événement indésirable qui, dans des circonstances légèrement différentes, aurait pu causer des lésions corporelles ou des dommages matériels et aurait donc pu être classé parmi les accidents.

Événement indésirable (EI) (dans la chaîne causale) : événement non souhaité au regard des services attendus. L'événement indésirable est une situation dangereuse ou danger, se situant juste avant l'accident. Dans la méthodologie proposée, le travail d'évaluation et d'atténuation du risque associé se fait par rapport aux EI (et non par rapport à tous les dangers).

Événement ultime (EU) (dans la chaîne causale) : accident ou incident grave au sens de l'annexe 13 de l'OACI.

« **Incident** » : Un **incident** est un événement, autre qu'un accident, lié à l'utilisation d'un aéronef, qui compromet ou pourrait compromettre la sécurité de l'exploitation. Un incident grave est un incident dont les circonstances indiquent qu'un accident a failli se produire.

« **Gestion des risques** » : l'identification, l'analyse et l'évaluation des conséquences des dangers puis leur élimination ou leur atténuation jusqu'à un niveau acceptable ou tolérable.

« **Gravité** » : Caractérisation des impacts sur la sécurité.

« **Niveau de sécurité** »

Niveau de sécurité — degré de sécurité d'un système. C'est une propriété émergente du système, représentant sa qualité du point de vue de la sécurité. Ce niveau est exprimé par des indicateurs de sécurité ;

Indicateurs de sécurité — paramètres qui caractérisent et/ou sont typiques du niveau de sécurité d'un système ;

Niveau de sécurité acceptable — degré de sécurité minimum que doit assurer un système dans la pratique réelle ;

Les Annexes 1, 6, 8, 11, 13 et 14 spécifient que le niveau de sécurité acceptable (ALOS) à réaliser (par un PNS) sera établi par l'État.

La notion d'ALOS est un ingrédient essentiel pour le fonctionnement efficace d'un PNS. Si cette notion n'est pas bien comprise et convenablement élaborée et mise en œuvre, il sera difficile de progresser vers un environnement réglementaire fondé sur la performance, et de surveiller la performance réelle d'un PNS. Le fonctionnement d'un PNS pourrait alors être réduit à « cocher les cases appropriées » sous couvert de gestion de la sécurité.

« **Prestataire de services aéronautiques** » : un organisme de formation agréé, un exploitant d'un service aérien, un atelier de construction d'aéronefs, un organisme de maintenance agréé d'aéronefs, un exploitant d'une unité de services de la circulation aérienne, un exploitant d'aérodrome ouvert à la circulation aérienne publique.

« **Probabilité** » : le terme « probabilité » utilisé ci-après ne s'entend pas nécessairement dans son acception mathématique mais peut aussi caractériser une estimation de la vraisemblance d'un événement basée sur le bon sens et/ou l'expérience.

« **Risque** » : l'évaluation des conséquences d'un danger, exprimée en termes de probabilité et sévérité anticipées, prenant comme référence la situation la plus défavorable envisageable.

« **Scénarios de risques** » : une méthode permettant d'identifier et de classer les risques grâce à l'application créative d'événements probabilistes et de leurs conséquences

« **Sécurité** » : une 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.

« **Services aéronautiques** » : la formation au pilotage, les services aériens, la construction d'aéronefs, la maintenance d'aéronefs, les services de la circulation aérienne, l'exploitation d'aérodromes.

« **Sévérité** » : les effets possibles d'un événement ou condition de danger, en tenant compte de la situation envisageable la plus défavorable.

« **Système de gestion de la sécurité (SGS)** »: une approche structurée de gestion de la sécurité, qui englobe les structures, les responsabilités, les politiques et les procédures organisationnelles nécessaires en vue d'assurer une exploitation sûre.

BIBLIOGRAPHIE

Publications et documents imprimés

DACM :

- Recueil des Décisions/Instructions/Directives/Normes, volume II.
- Guide relatif à la mise en œuvre de Systèmes de Gestion de la Sécurité (SGS) par les prestataires de services aéronautiques. édition mai 2012.

OACI :

- Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, Enquêtes sur les accidents et incidents d'aviation, édition 2001
- Annexe 19 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, Gestion de la sécurité, premier édition 2013
- Doc 9859, Manuel de gestion de la sécurité (MGS), Troisième édition 2013
- Doc 9734, Manuel de supervision de la sécurité, Partie B, Deuxième édition 2011

Documents et correspondances électroniques

DGAC :

- un guide SGS destiné aux compagnies aériennes :
http://www.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_mise_en_oeuvre_sgs_V2_1_5_11_2011_valide.pdf
- un symposium en lien avec le SGS. Plusieurs documents issus de ce symposium sont consultables ici : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Symposium-DSAC-24-novembre-2011-Du.html>
- un plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité HORIZON 2018 :
www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PS-2018-WEB-210114.pdf
- Plan d'action stratégique d'amélioration de la sécurité 2009-2013 / cartographie des risques / Volet transport
- Les rapports sur la sécurité aérienne 20092015

ENNA :

- Publication des bulletins d'information de la sécurité : <http://www.enna.dz/SGS.html>

Sites internet

- Direction Générale de l'Aviation Civile, France, <http://www.dgac.fr>
- La Direction Générale de l'Aviation Civile France,
<http://www.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/>
- Organisation Internationale de l'Aviation Civile, <http://www.icao.int>
- Transport Canada, <http://www.cta-otc.gc.ca/fra/accueil>
- Etablissement National de la Navigation Aérienne, <http://www.enna.dz/>

Liste des Annexes

- Annexe A : Cadre de l'OACI pour un Programme National De Sécurité (PNS)
- Annexe B : Cadre OACI pour les Systèmes de Gestion de la Sécurité (SGS)
- Annexe C : Formulaire « Evaluation D'impact Sur La Sécurité »
- Annexe D : Formulaire de notification Evénement de circulation aérienne
- Annexe E : Les méthodes d'analyse de risque

Annexe A- Cadre de l'OACI pour un Programme National De Sécurité (PNS) 1

Le présent document décrit un cadre pour la mise en œuvre et la tenue d'un programme national de sécurité (PNS) par les États. Un 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. Le cadre de PNS décrit ici et le cadre du système de gestion de la sécurité (SGS). Le présent document décrit aussi sommairement chacun des éléments du cadre.

1. Politique et objectifs nationaux de sécurité

1.1 Cadre législatif national en matière de sécurité

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

1.3 Enquête sur les accidents et incidents

1.4 Politique d'application

2. Gestion du risque de sécurité par l'État

2.1 Exigences relatives à la sécurité des SGS des prestataires de services

2.2 Entente sur les performances de sécurité des prestataires de services

3. Assurance de la sécurité par l'État

3.1 Supervision de la sécurité

3.2 Collecte, analyse et échange des données sur la sécurité

3.3 Hiérarchisation de la supervision en fonction des préoccupations ou des besoins, sur la base des données relatives à la sécurité

4. Promotion de la sécurité par l'État

4.1 Activités internes de formation, de communication et d'information en matière de sécurité.

4.2 Activités externes de formation, de communication et d'information en matière de sécurité.

1. Politique et objectifs nationaux de sécurité

1.1 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.

1 Reproduction du supplément générique faisant partie des Annexes 1, 6, 8, 11, 13 et 14 de l'OACI

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.

1.2 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.

1.3 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.

1.4 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.

2. Gestion du risque de sécurité par l'État

2.1 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.

2.2 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.

3. Assurance de la sécurité par l'État

3.1 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.

3.2 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.

3.3 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.

4. Promotion de la sécurité par l'État

4.1 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.

4.2 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.

**Annexe B _ CADRE OACI POUR LES SYSTÈMES DE GESTION
DE LA SÉCURITÉ (SGS)**

La présente annexe spécifie le cadre (OACI) de la mise en œuvre et de la tenue d'un système de gestion de la sécurité (SGS) par un exploitant ou un organisme de maintenance agréé. Un SGS est un système qui permet à une organisation de gérer la sécurité. Le cadre est constitué de quatre composants et douze éléments, qui représentent le minimum pour la réalisation d'un SGS. La mise en œuvre du cadre doit être adaptée à la taille de l'organisation et à la complexité des services fournis. Ce chapitre décrit aussi brièvement chacun des éléments du cadre.

1. 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.

2. Gestion du risque de sécurité :

- 2.1 Détermination des dangers ;
- 2.2 Évaluation et atténuation du risque de sécurité.

3. Assurance de la sécurité :

- 3.1 Surveillance et mesure des performances de sécurité ;
- 3.2 La gestion du changement ;
- 3.3 Amélioration continue du SGS.

4. Promotion de la sécurité :

- 4.1 Formation et sensibilisation ;
- 4.2 Communication en matière de sécurité.

1. Politique et objectifs de sécurité

1. Engagement et responsabilité de la direction

L'exploitant/organisme de maintenance agréée définira la politique de sécurité de l'organisation compte tenu des exigences internationales et nationales, et la politique sera signée par le dirigeant de l'organisation qui doit rendre des comptes. La politique traduira les engagements de l'organisation en ce qui a trait à la sécurité, comprendra un énoncé clair relatif à la fourniture des ressources nécessaires à sa mise en œuvre et sera diffusée, avec un soutien visible, dans l'ensemble de l'organisation. La politique de sécurité énoncera les procédures de compte rendu en matière de sécurité et indiquera clairement les types de comportement qui sont inacceptables en exploitation ainsi que les conditions dans lesquelles des mesures disciplinaires ne seraient pas applicables. Elle sera périodiquement passée en revue pour veiller à ce qu'elle reste pertinente et convienne en permanence à l'organisation.

2. Obligations de rendre compte en matière de sécurité

L'exploitant/organisme de maintenance agréée désignera le dirigeant qui, quelles que soient ses autres fonctions, aura la responsabilité finale de la mise en œuvre et de la tenue du SGS au nom de l'exploitant/organisme de maintenance agréé et qui devra en répondre. De plus,

L'exploitant/organisme de maintenance agréé déterminera les obligations de rendre compte de tous les membres de la direction, quelles que soient leurs autres fonctions, ainsi que celles des employés, en ce qui concerne les performances de sécurité du SGS. 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 du risque de sécurité.

3. Nomination du personnel clé chargé de la sécurité

L'exploitant/organisme de maintenance agréée désignera un directeur de la sécurité, qui aura la responsabilité de mettre en œuvre et de tenir un SGS efficace et agira comme centralisateur pour les questions à ce sujet.

4. Coordination des plans d'intervention d'urgence

L'exploitant/organisme de maintenance agréé veillera à ce qu'un plan d'intervention d'urgence assurant une transition ordonnée et efficace des opérations normales aux opérations d'urgence et le retour aux opérations normales soit dûment coordonné avec les plans d'intervention d'urgence des organismes avec lesquels il doit traiter lorsqu'il fournit des services.

5. Documentation relative au SGS

L'exploitant/organisme de maintenance agréée élaborera un plan de mise en œuvre du SGS, que la direction supérieure de l'organisation approuvera, qui définit l'approche de l'organisation en matière de gestion de la sécurité d'une façon qui répond aux objectifs de l'organisation. L'exploitant/organisme établira et tiendra à jour une documentation relative au SGS qui décrit la politique et les objectifs de sécurité, les exigences, processus et procédures du SGS, les obligations de rendre compte, responsabilités et pouvoirs en ce qui concerne les processus et procédures ainsi que les produits du SGS. De plus, il élaborera et tiendra à jour un manuel sur les systèmes de gestion de la sécurité (MSGs), qui fera partie de la documentation relative au SGS, afin de faire connaître à l'ensemble de l'organisation son approche en matière de gestion de la sécurité.

2. Gestion du risque de sécurité

1. Détermination des dangers

L'exploitant/organisme de maintenance agréée mettra au point et tiendra à jour un processus formel qui permet de détecter les dangers de l'exploitation. La détermination des dangers sera fondée sur une combinaison de méthodes réactives, proactives et prédictives de collecte de données sur la sécurité.

2. Évaluation et atténuation du risque de sécurité

L'exploitant/organisme de maintenance agréée mettra au point et tiendra à jour un processus formel qui permet d'analyser, d'évaluer et de maîtriser les risques de sécurité des opérations de vol/maintenance.

3. Assurance de la sécurité

1. Surveillance et mesure des performances de sécurité

L'exploitant/organisme de maintenance agréée mettra au point et tiendra à jour un moyen permettant de vérifier les performances de l'organisation en matière de sécurité et de valider l'efficacité des mesures visant à maîtriser le risque de sécurité.

Les performances de sécurité de l'organisation seront vérifiées en fonction d'indicateurs et d'objectifs pertinents établis pour le SGS.

2. La gestion du changement

L'exploitant/organisme de maintenance agréée mettra au point et tiendra à jour un processus formel pour déterminer les changements au sein de l'organisation qui peuvent influencer sur les processus et services en place, pour décrire les modalités visant à garantir les performances de sécurité avant la mise en œuvre des changements et pour supprimer ou modifier les mesures de maîtrise du risque de sécurité qui ne sont plus nécessaires ou efficaces par suite de changements dans l'environnement d'exploitation.

3. Amélioration continue du SGS

L'exploitant/organisme de maintenance agréée mettra au point et tiendra à jour un processus formel permettant de déterminer les causes de performances du SGS inférieures aux normes ainsi que les incidences de telles performances sur l'exploitation et d'éliminer ou d'atténuer ces causes.

4. Promotion de la sécurité

1. Formation et sensibilisation

L'exploitant/organisme de maintenance agréé mettra au point et tiendra à jour un programme de formation en matière de sécurité qui garantit que le personnel sera formé et compétent pour exécuter les tâches liées aux SGS. La portée de la formation correspondra à la participation de chaque stagiaire au SGS.

2. Communication en matière de sécurité

L'exploitant/organisme de maintenance agréée mettra au point et tiendra à jour un moyen formel de communication en matière de sécurité qui permettra de bien faire connaître le SGS à tout le personnel, de diffuser les renseignements critiques pour la sécurité et d'expliquer pourquoi certaines mesures de sécurité sont prises et pourquoi certaines procédures sont introduites ou changées.

Annexe C_ Formulaire d'Evaluation D'impact Sur La Sécurité

I. GENERALITES

1. Objet et référence de l'Evaluation d'Impact sur la Sécurité

2. Responsable de l'évaluation d'impact sur la sécurité	
Nom :	Fonction :

3. Suivi du document				
Version	Date	Objet de la mise à jour	Pages	Auteur

4. Documents joints éventuels	
Présence de documents joints (cartes, notes,..) :	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON

III. LISTE DES EVENEMENTS INDESIRABLES

--

Evènement indésirable n°1

Evaluation de l'acceptabilité des risques – Mesures d'atténuation des risques
Faire une fiche par événement indésirable

Désignation de l'évènement indésirable :

IV. EVALUATION DES RISQUES**1. Causes possibles de l'évènement indésirable**

--

2. Fréquence d'occurrence initiale de l'évènement indésirable

Elevée Occasionnelle Faible Improbable Extrêmement improbable

3. Justifications du classement

--

4. Conséquences possibles de l'évènement indésirable

--

5. Gravité initiale des conséquences de l'évènement indésirable

Catastrophique Grave Majeure Mineure Négligeable

6. Justifications du classement

--

7. Acceptabilité des risques avant mise en place des mesures d'atténuation des risques OUI NON

Matrice de probabilité (OACI)				Matrice de gravité (OACI)	
Elevée	Se produira probablement souvent (est arrivé fréquemment)	Catastrophique	Equipement détruit Décès d'une ou plusieurs personnes		
Occasionnelle	Se produira probablement de temps en temps (est arrivé de temps en temps)	Grave	Blessures graves Importants dégâts matériels Incidents graves Forte réduction des marges de sécurité		
Faible	Peu probable mais possible (est rarement arrivé)	Majeure	Blessures légères Réduction significative des marges de sécurité		
Improbable	Très peu probable (on ne sait pas si cela s'est déjà produit)	Mineure	Limitations opérationnelles Recours à des procédures d'urgence Incident mineur		
Extrêmement improbable	Presque impensable que l'événement se produise	Négligeable	Peu de conséquences		

V. ATTENUATION DES RISQUES

Mesures d'atténuation des risques	Actions sur :		
	Gravité	Fréquence	Les deux
Mesure 1 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesure 2 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesure 3 :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etc.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1. Gravité corrigée en tenant compte des mesures d'atténuation des risques			
<input type="checkbox"/> Catastrophique <input type="checkbox"/> Grave <input type="checkbox"/> Majeure <input type="checkbox"/> Mineure <input type="checkbox"/> Négligeable			
2. Fréquence d'occurrence corrigée en tenant compte des mesures d'atténuation des risques			
<input type="checkbox"/> Elevée <input type="checkbox"/> Occasionnelle <input type="checkbox"/> Faible Improbable <input type="checkbox"/> Extrêmement improbable			
3. Justifications			
4. Acceptabilité des risques après mise en place des mesures d'atténuation des risques			
<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON			

Indiquer dans la matrice d'acceptabilité (exemple) du risque ci-dessous, les événements indésirables :

AVANT mise en place des moyens :						APRES mise en place des moyens :					
Fréquence					Extrême	Fréquence					Extrême
Gravité initiale	Elevée	Occasionnelle	Faible	Improbable	Improbable	Gravité initiale	Elevée	Occasionnelle	Faible	Improbable	Improbable
Catastrophique	Red	Red	Red	Red	Yellow	Catastrophique	Red	Red	Red	Red	Yellow
Grave	Red	Red	Red	Yellow	Green	Grave	Red	Red	Red	Yellow	Green
Majeure	Red	Red	Yellow	Green	Green	Majeure	Red	Red	Yellow	Green	Green
Mineure	Red	Yellow	Green	Green	Green	Mineure	Red	Yellow	Green	Green	Green
Négligeable	Yellow	Green	Green	Green	Green	Négligeable	Yellow	Green	Green	Green	Green

Matrice de probabilité (OACI)		Matrice de gravité (OACI)	
Elevée	Se produira probablement souvent (est arrivé fréquemment)	Catastrophique	Equipement détruit Décès d'une ou plusieurs personnes
Occasionnelle	Se produira probablement de temps en temps (est arrivé de temps en temps)	Grave	Blessures graves Importants dégâts matériels Incidents graves Forte réduction des marges de sécurité
Faible	Peu probable mais possible (est rarement arrivé)	Majeure	Blessures légères Réduction significative des marges de sécurité
Improbable	Très peu probable (on ne sait pas si cela s'est déjà produit)	Mineure	Limitations opérationnelles Recours à des procédures d'urgence Incident mineur
Extrêmement improbable	Presque impensable que l'événement se produise	Négligeable	Peu de conséquences

VI. RETOUR D'EXPERIENCE SUR L'EVALUATION OUI NON

Préciser :

VII. CONCLUSION DE L'EVALUATION

Conclusions du responsable de l'évaluation :

Signature du responsable de l'évaluation :

VIII. DIFFUSION

Destinataires pour action

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Copie pour information

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Annexe E : Les méthodes d'analyse de risque

Nous allons présenter dans cette annexe quelques méthodes d'analyse de risque. Chacune d'entre elle sera présentée brièvement.

Analyse des Modes de Défaillances, de leurs Effets - AMDE /et de leur Criticité - AMDEC

L'AMDE a été employée pour la première fois dans le domaine de l'industrie aéronautique durant les années 1960. Son utilisation s'est depuis largement répandue à d'autres secteurs telle que l'industrie chimique, pétrolière ou nucléaire. L'AMDEC est l'extension de l'étude AMDE quand il est question d'évaluer la criticité des défaillances.

Selon la norme CEI-300-3-9 (CEI 300-3-9, 1995), l'AMDE est une technique fondamentale d'identification et d'analyse de la fréquence des dangers qui analyse tous les modes de défaillances d'un équipement donné et leurs effets tant sur les autres composants que sur le système lui-même.

Cette analyse vise d'abord à identifier l'impact de chaque mode de défaillance des composants d'un système sur ses diverses fonctions et ensuite hiérarchiser ces modes de défaillances en fonction de leur facilité de détection et de traitement.

L'AMDE(C) traite des aspects détaillés pour démontrer la fiabilité et la sécurité d'un système. Elle contient 3 (4) parties primaires :

1. Identification des modes de défaillance.
2. Identification des causes potentielles de chaque mode.
3. Estimation des effets engendrés.

S'il s'agit d'une AMDEC:

4. Evaluation de la criticité de ces effets.

L'analyse commence toujours par l'identification des défaillances potentielles des modes opérationnels.

Elle se poursuit, par des inductions afin d'identifier les effets potentiels de ces défaillances (situation dangereuse, événement dangereux et dommages). Une fois les effets potentiels établis, on estime le risque on spécifie les actions de contrôle.

L'arbre des causes

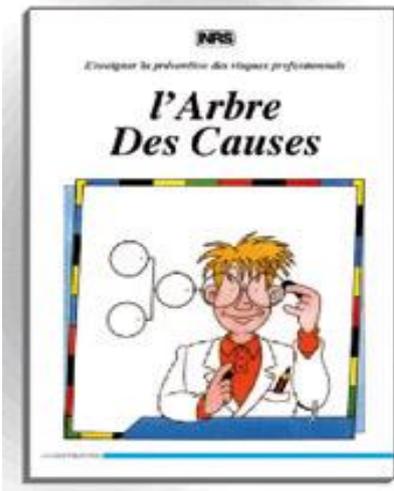
L'arbre des causes permet de :

- Rechercher les causes qui ont conduit à l'accident,
- Comprendre ce qui s'est passé,
- Pour mettre en œuvre des solutions,
- Éviter le retour d'un accident identique,

- Prévenir d'autres accidents possibles.

En transformant les causes d'un événement en faits prévisibles, elle permet de dégager des axes de prévention.

La méthode repose sur la recherche systématique des faits et de leur enchaînement logique, en excluant les jugements et les prises de position subjectives. Elle permet de mettre en évidence la pluri-causalité de l'événement.



La représentation arborescente de l'événement qui a donné son nom à la méthode, permet, à partir du fait ultime, de construire l'articulation des causes de droite à gauche en remontant le plus loin possible. Pour chaque élément porté dans l'arbre, il convient de se poser, à chaque fois, les mêmes questions :

- 1) Qu'a-t-il fallu pour que ce fait se produise ?
- 2) Était-ce nécessaire ?
- 3) Était-ce suffisant ?

La présence d'un garant de la méthode est requise pour toute mise en oeuvre ; il veille notamment à ne pas dénaturer les conditions de réalisation de l'analyse.

Les utilisateurs reconnaissent à l'arbre des causes les atouts suivants :

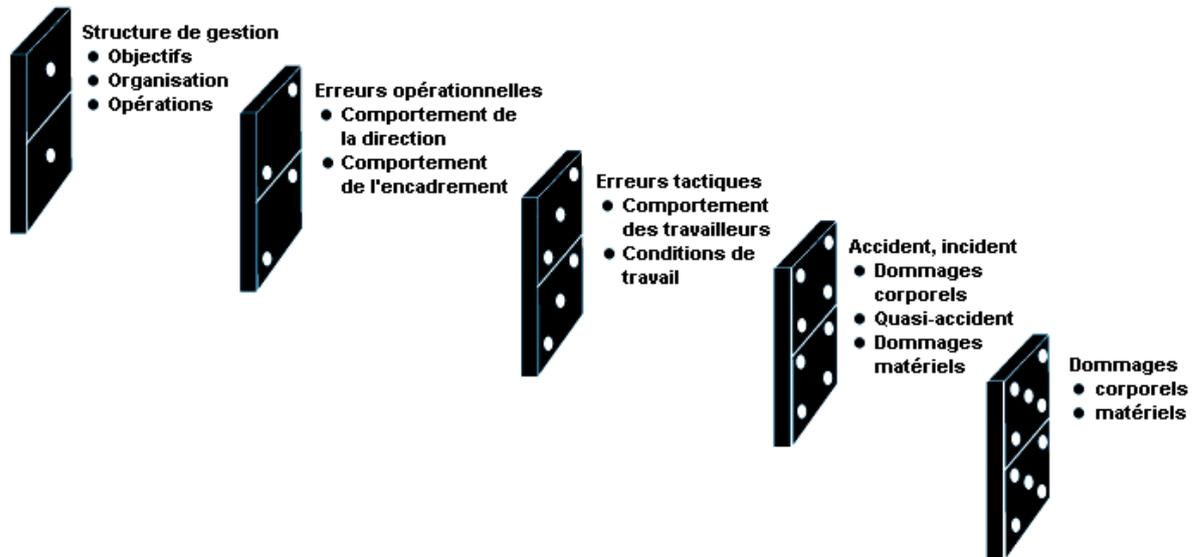
- Démarche collective d'analyse et de construction des mesures de correction / prévention ;
- Possibilité de mobilisation de tous les acteurs d'une entité autour d'un même objectif,
- Représentation graphique facilement accessible même à ceux qui n'ont pas participé à l'analyse.

A contrario, le large retour d'expérience sur sa mise en oeuvre pointe des limites :

- Formation et crédibilité des acteurs (ex : garant pas assez entraîné, manque d'autorité du garant, pression des participants pour aller aux solutions, ...),
- Les conclusions des analyses menées trop rapidement et/ou sans garant montrent rarement les barrières de défense et les précurseurs d'erreur,
- Absence de dimension temporelle dans la représentation.

Les dominos

Dans ce modèle, l'accident d'une personne est considéré comme le point culminant naturel d'une série d'événements ou des circonstances qui se produisent invariablement dans un ordre fixe et logique. Cinq dominos sont utilisés pour décrire toute séquence d'accident, la chute d'un domino causant directement celle du suivant à sa droite :



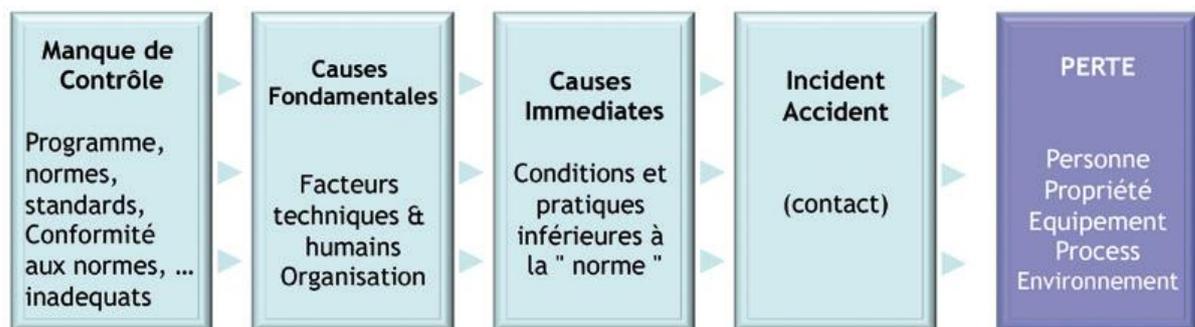
- Domino 5 (à droite) : la blessure qui résulte de l'accident,
- Domino 4 : l'accident, considéré comme l'occurrence d'une blessure évitable,
- Domino 3 : les actes peu sûrs et/ou les conditions peu sûres (facteur central des accidents),
- Domino 2 : traits de personnalité comme la mauvaise humeur, l'étourderie, l'ignorance et l'imprudence,
- Domino 1 : l'environnement social et l'histoire de la personne, comme éléments forgeant des défauts dans la personnalité de travailleur (ex : l'obstination, l'avidité, l'imprudence).

Partant la théorie originelle de Heinrich, le modèle ILCI Loss Causation considère qu'une séquence événementielle s'apparente à une ligne de dominos qui s'effondrent l'un après l'autre. L'analyse qui en découle consiste à reconstituer la séquence de l'événement dans une logique d'explication thématique des causes. À partir de cette représentation, il faut choisir le facteur clé (ex : un état peu sûr ou un acte peu sûr) et de l'éliminer de la situation de travail pour empêcher le début de la nouvelle réaction en chaîne.

Le modèle doit être lu ainsi (de droite à gauche) :

- La perte, le dommage ou la blessure est produite par un...
- Événement, résultant de...
- Causes immédiates (domino central), ici considérées comme les symptômes apparents de l'événement. Ce sont, par exemple, un : acte dangereux / non sûr, une situation physique dangereuse, des pratiques et conditions inférieures à la norme, ..., ayant pour origine des...
- Causes profondes, à l'origine des symptômes, raisons expliquant les pratiques inférieures à la norme. Elles appartiennent à deux groupes différents : les facteurs personnels et les facteurs du travail. Les facteurs de personnel (défaut de compréhension, défaut de capacité, motivation inadaptée, état physique ou mental, problèmes personnels liés ou non au travail, ...) expliquent pourquoi les personnes s'engagent dans des pratiques non sûres. Les facteurs du travail expliquent la présence des conditions peu sûres (mauvaise conception, défaut d'entretien, qualité des équipements, usure, ...). Les causes profondes résultent d'un...
- Manque de contrôle managérial, organisationnel, sociétal, social, ...

Vincoli considère que ce manque de contrôle est à l'origine du processus événementiel, du fait de la soumission à une contrainte (planification, organisation, mode de commandement, ...).



L'analyse par les dominos est utilisée par certains industriels en lieu et place de l'arbre des causes étant donné :

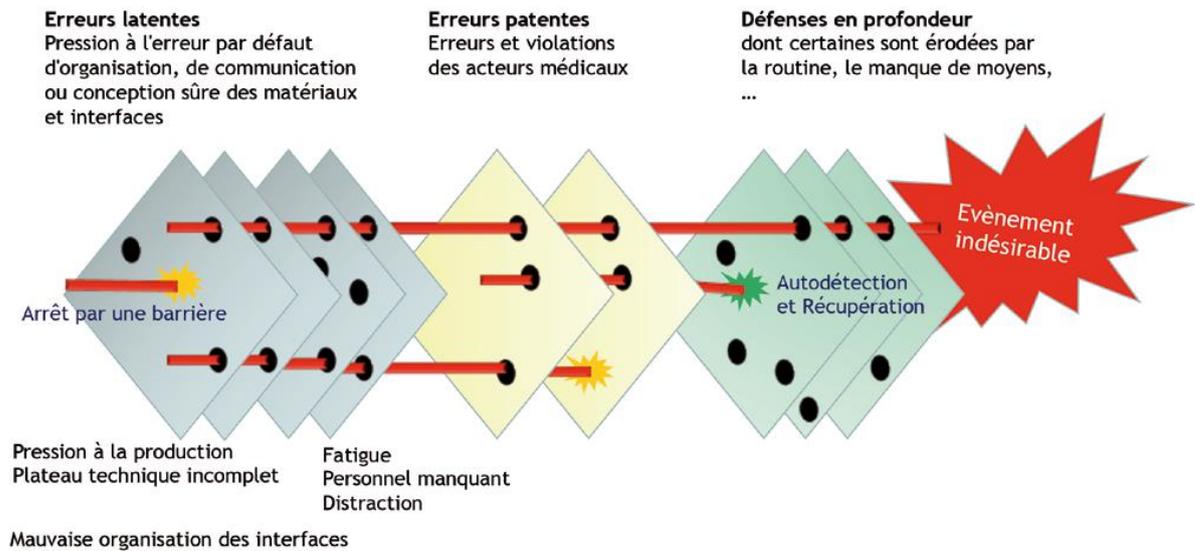
- La simplicité du modèle et sa facilité d'utilisation, y compris pour des non spécialistes ;
- Une vue logique qui n'oblige pas à mettre les causes en corrélation les unes aux autres ;
- Le principe de correction (enlever un domino), qui fait que la mise en oeuvre des recommandations produites par ce modèle ne pose pas de problème.

Cependant, ramenant la séquence d'actions à une logique linéaire de conditions et actes peu sûrs, ce modèle ancien, semble difficilement applicable à des situations de travail complexes et ne permet pas une modélisation multifactorielle. En distinguant le symptôme des causes de base, il permet néanmoins une première structuration des causes.

ALARM

Cette méthode, développée par Charles Vincent et son équipe, fait référence dans les analyses d'événement en milieu de soins. Elle s'appuie sur le modèle de Reason qui considère que :

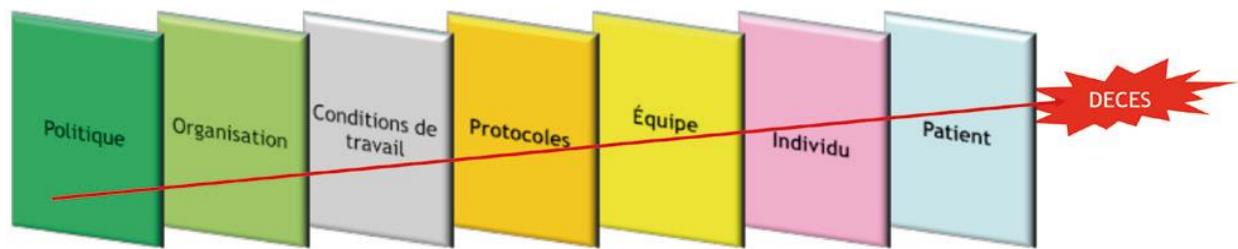
- Tout opérateur fait des erreurs, il est impossible d'imaginer un opérateur qui n'en fasse pas. Ces erreurs sont *patentes* et visibles de tous,
- La sécurité, au sein d'un système, repose sur le principe de la défense en profondeur : des dispositions sont prévues et organisées pour récupérer les erreurs des opérateurs (ex : le pharmacien en contrôlant les ordonnances avant la délivrance des médicaments doit récupérer les éventuelles erreurs de rédaction),
- L'organisation du travail, sa conception et sa gouvernance par la hiérarchie pèsent sur la fréquence et le type d'erreur des opérateurs. Les dysfonctionnements à ce niveau sont longtemps invisibles, Reason les qualifie d'erreurs latentes.



La méthode ne cherche pas une cause latente unique à l'événement ni de lien entre les causes. Son modèle est celui de causes multiples, chacune indépendante de l'autre, mais dont la combinaison crée l'événement. L'objectif de l'analyse est justement de rendre visible cette complexité des causes.

ALARM fournit un guide pour retrouver les erreurs latentes de l'organisation et de la gouvernance d'un système, par une décomposition en six dimensions « classiques » + une spécifique :

- Politique / données institutionnelles : contexte économique, contexte de gouvernance, ...
- Organisation : temps de travail, constitution des équipes, organisation des rotations, style de management, règles de priorités et arbitrages, ...
- Environnement de travail.
 - > Effectifs, charge de travail, productivité de la structure,
 - > Maintenance, qualité des équipements, utilisation de l'espace de travail, ...
 - > Pression de production, poids de la hiérarchie,
 - > Proximité des vacances, ...
- Collectif de travail / travail en équipes : conditions de délégation, microclimat de travail / rapports au sein du collectif, communication, supervision, formation, ...
- Individu : connaissances, compétences, caractères et personnalités particulières, ...
- Tâches à effectuer : répartition des tâches, collisions de tâches dans une même unité de temps, glissement de tâches, tâches multiples, disponibilité réelle du personnel, ...
- Dans son application en milieu de soins, est également pris en compte le facteur « gestion des patients » : comportements, gravité des cas, ...



La méthode est facile d'accès ; elle fournit des préconisations de mise en oeuvre qui structurent le travail de l'analyste :

- Centrer l'enquête sur l'événement considéré,
- Établir la chronologie des faits,
- Collecter toute l'information factuelle (documents, témoignages, entretiens structurés avec les parties prenantes),
- Rédiger une synthèse,
- Tenter d'éclairer les zones d'ombre persistantes,
- Rédiger le rapport final.

Pour la collecte des faits, la méthode prévoit d'interroger toutes les personnes qui ont été concernées par l'événement, avec un délai temporel limité. Ce processus peut se répéter plusieurs fois afin d'affiner l'analyse. Dans la réalité, cet aspect est souvent raccourci, soit en regroupant tous les protagonistes du cas analysé lors d'une réunion, soit en réalisant une mini-enquête sur place.

Le retour d'expérience sur l'utilisation d'Alarm identifie les limites suivantes :

- Dans les collectifs de petite taille, difficultés à mener des entretiens itératifs vs. confidentialité, à gérer les confrontations de points de vue contradictoires, à assurer la protection des participants contre la sanction,
- Approche purement descriptive (pas de scénario ni de hiérarchie des facteurs, entraînant un risque de raccourcis).