

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

UNIVERSITE DE BLIDA

INSTITUT D' AERONAUTIQUE (IAB)
Département Navigation Aérienne



Projet de Fin d'Etude
Pour L'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Aéronautique

Option : Opérations Aériennes

**Mise en place d'un système gestion et statistiques
Des ASR "Air Safety Report "**

Organisme d'accueil : AIR ALGERIE

Présenté par :
Mr. TABTI Karim

Proposé par :
Mr. KELLAL Abdennour

Promotion 2002

REMERCIEMENTS

A mes professeurs dont l'érudition n'a d'égale que leur simplicité et dont la disponibilité et la persévérance ont fait de nous ce que nous sommes notamment le directeur de l'institut M.BERGUEL et chef de département navigation M. DREOUCHE.

A mon très aimable encadreur Mr. KELLAL Abdennour qui m'a dirigé et accompagné pendant cette longue période de travail.

Je tiens à remercier sincèrement mon cousin Mr. TABTI Boudjema, Mr. Farid TERMLILE, Mr. Krim, qui ont contribué à la réussite de ce projet.

A tous ceux qui m'ont aidé, MEHDI Mustapha et Said, Sid Ali, Bachir BOUAARFA, Melle. ELKECHAI Lila, Mme MEDAH Chahra, YOUB Merouaane, KOUFACHE, ACHOUR, BEKHEDDA, DAOUDI, ROLLAM, Mustapha TOUMACHE, et grand merci à KHELLADI Othmane et toute la promo2002.

A toute l'équipe du département opération aérienne d'Air Algérie qui nous a si bien accueillies,

A mes amis et mes proches.

A tous j'adresse mes remerciements les plus sincères.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes très chers parents en gage de la patience dont ils ont fait preuve tout au long de mon cursus et qui ont tant veiller et sacrifier pour m'enseigner les valeurs de la vie et faire de moi ce que le suis aujourd'hui.

A mes grands parents
A mes soeurs
A mes tantes et oncles
A mes cousins et cousines
A tous mes amis (es)

Je dédie le fruit de toutes mes années d'études

Karim

Et à notre promotion 2001/2002

Sommaire

INTRODUCTION.....	1
I Généralité	
I.1 Définitions.....	2
I.1.1 Sécurité.....	2
I.1.2 Sûreté.....	2
I.1.3 Accident.....	2
I.1.4 Incident.....	2
I.2 La sécurité en aviation.....	2
I.3 Gestion de sécurité.....	3
I.4 Le système de gestion de la sécurité.....	5
I.5 Données sécurité.....	6
I.6 Suivi systématique.....	7
I.7 Evaluation de la performance de sécurité.....	8
II principes de prévention des accidents	
II.1 Nature des accidents.....	11
II.1.1 Homme.....	12
II.1.2 Environnement.....	12
II.1.3 Machine.....	13
II.1.4 Interaction homme machine environnement.....	14
II.2 Facteur humain.....	15
II.2.1 Performance humaine.....	15
II.2.2 Les relations humaines.....	17
II.2.3 Les caractéristiques de l'opérateur humain.....	20
II.2.4 Erreurs humaines.....	20
II.2.5 Le comportement humain.....	21
II.3 Retour de l'expérience.....	22
II.3.1 Le retour d'expérience dans le monde de l'entreprise.....	22
II.3.2 Situation de retour d'expérience.....	22
II.3.3 Retour d'expérience avec facteur Humain.....	23
III Méthodes de gestion de sécurité	
III.1 Introduction.....	26
III.2 Détection des risques.....	28
III.2.1 Généralités.....	28
III.2.2 Moyens de détection.....	29
III.3 Evaluation des risques.....	34
III.3.1 Statistique.....	34
III.3.2 Arbre de défaillance.....	35
III.3.4 Modélisation.....	36
III.3.5 Simulation.....	36
III.4 Mesures à éviter les risques.....	36
III.4.1 Déduction des corrections.....	36
III.4.2 Rétroaction des différents secteurs.....	37

III.5 Evaluation de la sécurité	38
III.6 Processus d'information	38
III.7 Principaux outils de gestion de la sécurité	39
III.7.1 Assurance de qualité d'exploitation aérienne.....	39
III.7.2 Facteur humain.....	40
III.7.3 Le retour d'expérience (REX).....	41
III.7.4 Rapport de sécurité aérienne.....	41

IV Présentation de l'ASR

IV.1 Introduction	43
IV.2 Les limites des systèmes ASR	43
IV.2.1 Le rapporteur.....	43
IV.2.2 Le formulaire de compte-rendu.....	44
IV.3 Bases de données	45
IV.3.1 Structure.....	46
IV.3.2 Analyse des données.....	47
IV.3.3 Analyse de tendance.....	48
IV.4 Le défi de l'ASR	49
IV.5 Canevas du rapport	50

V Conception

V.1 Introduction	53
V.2 Etude de l'existant	53
V.3 Modèle conceptuel des données	54
V.3.1 Objectifs.....	54
V.3.2 Définition et formalisme.....	57
V.4 Autres concepts	58
V.4.1 Notion d'occurrence.....	58
V.4.2 Notion de l'identifiant.....	58
V.5 Contrainte fonctionnelle	59
V.5.1 Notion des cardinalités.....	59
V.5.2 contrainte d'intégrité fonctionnelle.....	60
V.6 Phase finale	60
V.6.1 Vérification.....	61
V.6.2 Normalisation.....	61
V.6.3 Modélisation.....	61
V.6.4 Quantification.....	61
V.7 Concrétisation	62

VI Réalisation

VI.1 Construction des tables	70
VI.2 L'application	73
VI.2.1 La saisie.....	75
VI.2.2 La validation.....	80
VI.2.3 La consultation.....	81

V.2.4 Les statistiques.....	84
IV.2.5 La mise à jour.....	86
VI.3 processus de gestion des ASR.....	87
VI.3.1 Acquisition.....	87
VI.3.2 Enregistrement.....	87
VI.3.3 synthèse.....	87
VI.3.4 Statistiques.....	88
VI.3.5 Actions correctives.....	88
VI.3.6 Retour de l'expérience.....	88
Conclusion Générale.....	90
Bibliographie.....	91

Introduction

INTRODUCTION

L'aviation commerciale est un secteur où le niveau de sécurité est très élevé. Le taux d'accidents par rapport au nombre de vols est de l'ordre de 10^{-6} . à un tel degré de sécurité, il devient difficile d'apporter des améliorations au système et pourtant elles sont indispensables, en particulier en raison du développement croissant de ce secteur. Il est nécessaire de mettre en œuvre des solutions non intuitives et proactives afin d'améliorer encore la sécurité. L'enjeu est alors de détecter les défaillances intégrées au système avant qu'elles ne causent des dommages. Les systèmes de compte-rendu et d'analyse des incidents opérationnels – Air Safety Report (ASR) sont de plus en plus considérés comme des instruments clés, et leur importance s'est confirmée au fil des ans. Grâce à la collecte d'informations, à la confrontation puis à l'analyse des comptes-rendus d'incidents, les responsables de la sécurité peuvent mieux comprendre les problèmes spécifiques rencontrés lors des opérations des compagnies aériennes. Cette connaissance leur permet de trouver des solutions de base au lieu d'apporter des corrections au coup par coup qui occultent les véritables problèmes."

A priori, il semble logique de se servir des rapports d'incidents pour la prévention des accidents. En effet, les incidents sont souvent des embryons d'accidents et la répétition d'incidents similaires traduits généralement un risque d'accident. L'analyse des incidents pourrait donc théoriquement permettre de déceler des signes précurseurs d'accidents. Les analyses d'incidents ont fait naître des espérances et des convictions, qui ont été renforcées par l'utilisation de puissantes bases de données informatiques. La magie des grands nombres associés aux immenses capacités de stockage informatique donne d'autant plus l'illusion que la détection des défaillances dans le système de l'aviation peut être spontanée. On pense qu' "il suffit d'alimenter la base de données et l'ordinateur identifiera les problèmes".

Il est cependant indispensable de concevoir un système de gestion de l'information à vocation d'augmenter le niveau de sécurité au sein de la compagnie. Et c'est ce que nous allons essayer d'élaborer en suivant des méthodes bien définies ou déjà prises en compte par d'autres exploitant, en respectant une personnalisation propre aux besoins de la compagnie.

Chapitre I

Généralités

I.1 Définitions

I.1.1 Sécurité

Etat d'esprit confiant et tranquille de celui qui se croit à l'abri du danger. Situation, état tranquille qui résulte de l'absence réelle de danger.

Organisation, conditions matérielles, économiques, politiques, propres à créer un tel état, la situation ainsi obtenue.

I.1.2 Sûreté

Mesure de la précaution, Etat, situation de celui qui n'est pas en danger

Situation d'un groupe social qui à l'abri du danger (ou des membres du groupe)

Caractère de ce qui est sûr.

I.1.3 Accident

Pour l'OACI, l'accident aérien est un événement lié à l'utilisation de l'aéronef, alors qu'une personne au moins est à bord avec l'intention d'effectuer un vol, et au cours duquel surviennent mort d'homme ou blessure grave ou encore l'appareil subit des dommages ou une rupture structurelle.

A noter que certaines exceptions (par exemple : décès naturel ou dommages limités à un seul moteur) peuvent restreindre le champ de cette définition.

I.1.4 Incident

L'incident est également défini comme un événement compromettant ou pouvant compromettre la sécurité de l'exploitation. La frontière entre accident et incident est difficile à délimiter.

I.2 La sécurité en aviation

Les objectifs

- Améliorer la sécurité par une meilleure connaissance de l'exploitation réelle des aéronefs et des problèmes de sécurité.
- Protéger les vies humaines et leurs biens (personnes transportées ou survolées).
- Protéger le matériel et profiter au maximum de sa durée de vie.
- Assurer une bonne exploitation des aéronefs et optimiser les gains.
- Assurer la tâche pour laquelle l'aéronef est conçu le transport.
- Détecter les erreurs et effectuer les améliorations.

Aujourd'hui, de nombreux accidents mettent en évidence un manque de connaissances ou un manque d'informations de la part du pilote (ou autre personne): celui-ci n'a pas une vision de la situation conforme à la réalité, soit en matière de représentation de l'état du système [avion + pilote], soit en matière d'action à entreprendre pour maintenir la sécurité du vol. Sa formation, celle de son formateur ou celle des agents des services au sol qui lui fournissent de l'information au cours du vol, peuvent être en cause.

Cependant, pour certains accidents, il s'avère que la formation initiale du pilote, parce qu'ancienne, n'a que peu d'impact sur son comportement. Sa méconnaissance des limites de l'aéronef qu'il utilise et de la position du point de vol courant vis-à-vis de ces limites ou son manque d'entraînement peuvent être en cause.

Enfin, d'autres problèmes surviennent à des pilotes bien formés et conscients de leurs limites et de celles de leur aéronef. Ils peuvent se laisser surprendre par des événements liés à la densité du trafic ou à la charge de travail qu'ils ont à assumer. Leur manque d'expérience peut en être la cause, tout comme l'insuffisance.

I.3 Gestion de sécurité

La sécurité a toujours été une condition essentielle du succès commercial des transporteurs aérienne, aussi les directions d'entreprises ont –elle toujours eu la volonté de réaliser la sécurité, même s'il manquait la focalisation positive sur la nécessité.

Les enquêtes sur les accidents apportant beaucoup d'enseignement sur les carences de sécurité, mais il apparaît constamment de nouveaux scénarios d'accident. On a souvent observé que la combinaison spécifique de circonstances dans une chaîne menant à un accident n'est pas toujours connue mais que les éléments causatifs sont souvent familiers. Puisque l'objectif ultime de la gestion de la sécurité consiste à éviter les situations à faible probabilité ou à risque élevé et qu'il est improbable que l'on puisse influencer sur les éléments aléatoires de la chaîne des accidents, il est raisonnable d'affirmer que la sécurité sera gérée si la plupart des carences systémique sont activement identifiées et éliminées. On admet généralement que la façon d'y parvenir d'exemples mineurs d'événements et de problèmes de sécurité.

Pour que les transporteurs aériens tirent des enseignements de l'expérience, il faut qu'ils emploient un système d'acquisition et d'utilisation de données de sécurité, dont les trois caractéristiques essentielles seront les suivantes :

- Il faut collecter suffisamment de données sur les événements et problèmes de sécurité pour permettre l'analyse et l'utilisation de ces données, qui constitueront le moyen principal de contrôler régulièrement l'exposition aux risques futurs :
- Il faut que le système soit opérant dans toutes les parties de l'entreprise ou la performance et les procédures influent sur le degré auquel la sécurité est réalisée ;
- Il faut l'utiliser pour contrôler l'efficacité des réactions aux données saisies.

La gestion active de la sécurité ne peut bien fonctionner que si l'exploitant à instaurer et maintient une culture de sécurité positive.

L'introduction de la gestion de sécurité peut aider dans ce processus mais ne peut à elle seule le démarrer ou le soutenir. Aucune initiative de la gestion de la sécurité ne peut réussir du simple fait qu'elle est mise en place. Il faut communiquer les priorités de la direction de l'entreprise, depuis les échelons supérieurs jusqu'à toutes les personnes concernées.

I.4 Le système de gestion de la sécurité

Si par définition la sécurité est l'absence réelle des dangers, en réalité dans le domaine de l'aviation, cette définition n'existe pas, car tout simplement il existe toujours des dangers. Pour cela il faut concevoir un moyen de gérer la sécurité afin de minimiser les conséquences fâcheuses.

Un système central de la sécurité est un mécanisme pratique pour gérer la sécurité ; C'est un concept qui nécessite est présuppose un fondement de gestion total de la qualité à travers toute l'entreprise de transport aérien, le système central de gestion de la sécurité a pour objet, de contrôler l'efficacité de la performance de sécurité du système et de fournir un moyen par lequel les superviseurs sont à la fois obligées et capables de mettre en place des moyens de défense modifiés.

Il y a des systèmes distincts d'audit de l'assurance de qualité, qui ont des relations bilatérales avec le service de la sécurité. L'importante distinction entre qualité et sécurité permet de focaliser sur une gestion de la sécurité qui complète et dépasse l'assurance de qualité.

Il y a un problème qui vient de l'incapacité de distinguer entre qualité et sécurité ; c'est que l'on commence à employer le terme « assurance de sécurité. La sécurité ne peut pas être assurée. L'assurance de qualité assure la qualité mais ne peut pas assurer la sécurité c'est là que la gestion active ou centrale de la sécurité doit prendre le relais.

L'utilisation d'un système central de gestion de la sécurité pour réagir aux questions de sécurité et aux événements identifiés en exploitation devrait être suffisante pour contrôler l'exposition aux risques dans les compagnies aériennes de grande ampleur.

Il n'y a absolument pas de raccourcis pour instaurer une culture de sécurité, car il faut qu'elle s'étende à tout le personnel. Une structure de sécurité de système pourra aider mais elle n'est pas indispensable et il convient de l'appliquer avec précaution.

La première considération, pour la gestion de la sécurité du genre nouveau, consiste à déterminer si les éléments d'un système de ce genre sont déjà en place. Jusqu'à récemment, très peu de transporteurs aériens pouvaient affirmer qu'ils s'étaient attaqués sérieusement et singulièrement à la gestion de la sécurité sur la base des données de sécurité acquises dans la réalité. De plus, les données de sécurité étaient considérées comme étant essentiellement une question d'exploitation technique des vols ; Les incidents opérationnels graves étaient déjà l'objet d'investigations, souvent à l'aide d'informations venant d'enregistreurs de données de vol(FDR.). Dans quelques cas seulement, il y avait en place une sorte de système de téléchargement de ces données en vue d'une utilisation au-delà de la validation des enregistreurs, et parfois il y avait aussi une directive sur la production de rapports de sécurité écrits. Dans les deux cas, toutefois, la saisie des données était en général inadéquate et le degré d'utilisation des données était extrêmement limité et pas très efficace.

Habituellement, un système de collecte générale de rapports de sécurité écrit, aura précédé la saisie routinière des informations de FDR, mais Chez les grandes compagnies aériennes, un système généraliste de rapports de sécurité aérienne(air safety reporting,ou ASR) a été progressivement mis en place et constitue la source de donnée pour la gestion de la sécurité.

I.5 Données sécurité

En plus de la saisie des événements individuels, dans un système complet de saisie de données certains événements au sol susciteront des rapports de sécurité de plusieurs sources. Dans le cas d'un incident ayant causé des dommages à un avion sur l'aire de trafic, des rapports indépendants de l'équipage de l'avion, de l'agent des services d'escale et du technicien témoin de l'incident fourniront une perspective utile.

Les données doivent toucher tout le domaine afin d'avoir le maximum de renseignements et d'informations. On ne peut expliciter une analyse sans avoir accès à toutes les informations requises.

Un bon système ASR d'une compagnie aérienne attirera bien entendu tous les comptes rendus de sécurité que le personnel d'exploitation technique sera enclin à communiquer. Cela permettra habituellement à l'organisme qui est chargé du secteur en cause de réagir de façon spécifique ou générale. Par définition, la nécessité de rendre compte à tout système national ou supranational de collecte confidentielle de données devrait être à un degré plutôt faible, mais cela ne diminue en rien la valeur d'un filet de sécurité de ce genre.

I.6 Suivi systématique

Le système employé pour collecter les informations ASR et prendre acte des mesures de suivi doit permettre d'atteindre plusieurs objectifs. Il est évident qu'il doit transcrire :

- Les faits tels qu'ils sont exposés ;
- Toutes les circonstances pertinentes ;
- Les facteurs causatifs ;
- Les déclarations positives et attribuables confirmant la revue des faits établis et les mesures que l'on compte prendre ;
- Des détails vérifiables sur les mesures prises ;
- La clôture officielle du dossier, avec la source d'autorité dans une optique spécifique d'entreprise.

Pour que la communication soit efficace entre tous ceux qui sont concernés, il faut un progiciel adéquat fonctionnant sur un système d'informatique organisée en réseau. Un système sur papier à cette échelle est tout à fait impensable. Les progiciels de ce genre sont des outils de nature à faciliter des interventions efficaces sur la base de données, à condition d'être convenablement appliqués, mais ils ne peuvent garantir le résultat final.

Le niveau auquel l'accès des données est accordé peut se contrôler de sorte que l'identité de l'auteur du compte rendu ne soit révélée que lorsque c'est nécessaire.

Il importe de catégoriser les risques que différents événements de sécurité ou différents facteurs causatifs peuvent faire peser sur les activités futures. Il importe aussi de reconnaître l'importance du principe générale de faire le lien entre la gravité relative et la probabilité relative de répétition, dans une matrice simple. Tout ce qui dépasserait une matrice trois sur trois de ce genre risquerait d'être difficile à appliquer de façon constante.

La constance dans l'application exige qu'une seule personne(ou peut-être deux)du service de la sécurité détermine le niveau de risque. Le niveau de risque restera modifiable entre la détermination initiale basée sur les premiers comptes rendus et le moment où toutes les informations seront disponibles sur ce qui s'est passé exactement, et pourquoi. L'évaluation de la probabilité de répétition pourra varier selon que le mécanisme de contrôle sera ou non, en fin de compte, entre les mains de ceux qui sont directement employés par le transporteur aérien ou de personnel travaillant sous contrat.

1.7 Evaluation de la performance de sécurité

Un système central de gestion de la sécurité doit être une source d'indices simples de performance globale en matière de sécurité. Idéalement, ces indices seront basés sur le risque parce que ce qu'il faut, c'est une indication du risque, avec exploitation. En mesurant la performance de sécurité à l'aide de données ASR, Le nombre de cas significatifs du point de vue du risque pourra former la base des statistiques. Une

des statistiques les plus simples est le taux auquel des incidents significatifs de sécurité se produisent.

Dans le cas d'une exploitation où le temps de vol moyen est de l'ordre d'une heure, peu importe que les taux soient basés sur le nombre de vols ou sur le nombre d'heures. Les taux pourraient représenter des incidents par heure de vol ou par vol, mais il vaut mieux les calculer sous la forme d'intervalles entre incidents significatifs.

Pour identifier les raisons de toute variation dans les taux pour différentes flottes aériennes, il faudrait naturellement répartir les chiffres entre groupes de cas apparentés. De bons progiciels permettront d'établir, à partir des données, des statistiques de ce genre et des graphiques. D'autres mélangeront les causes et les effets, ce qui donnera un processus moins direct.

Théoriquement au moins, il y a plusieurs possibilités pour évaluer l'environnement hôte qui donne lieu à la performance de sécurité :

- Mesure de la variation observée dans l'inclination à communiquer un ASR ;
- Emploi d'un questionnaire soigneusement structuré pour susciter le niveau de sensibilisation à la sécurité et de perception ;
- Taux de comptes rendus de sécurité hors programme ASR de la compagnie.

C'est la première de ces possibilités, la variation dans les taux de communication d'un ASR, qui est très employée chez les grandes compagnies.

La sensibilisation aux questions de sécurité aérienne peut s'évaluer au moyen de questionnaires soigneusement structurés. Plusieurs organismes (NASA, FAA) ont proposé des méthodes de mesures de la culture de sécurité ainsi que d'instauration et de développement de cette culture. L'approche est basée sur les résultats des réponses d'un échantillon de personnel à un certain nombre de questions, pour calculer l'indice de culture de sécurité d'entreprise de transport aérien.

L'avantage de cette statistique, par rapport aux taux d'ASR, c'est qu'elle peut s'appliquer de la même façon à la totalité ou à une partie de la communauté qui, à l'intérieur de l'entreprise, a un rôle direct à jouer dans la sécurité aérienne, tout en procurant un score moyen et une répartition qui sont véritablement significatifs en tant qu'indice.

Une autre hypothèse à l'égard de la culture de sécurité est que plus est faible la proportion de comptes rendus de sécurité communiqués directement aux réglementateurs et/ou à un programme national dans lequel les comptes rendus sont protégés, plus le programme ASR de la compagnie est fructueux en étant complet. Dans la pratique, il n'est pas surprenant que les données sources de pareilles statistiques ne soient pas aisément disponibles et que cette méthode n'ait été pas utilisée, mais elle continue de présenter un intérêt théorique.

L'exposition aux risques de sécurité dans une entreprise de transport aérien peut se contrôler au moyen d'un système central de gestion de la sécurité bien conçu, et il y a maintenant d'importantes lignes directrices sur la façon de saisir les données de sécurité et de les utiliser pour obtenir le meilleur résultat.

Il est indispensable d'adopter une approche intégrée applicable à tous les secteurs de l'entreprise. Le service de sécurité doit être indépendant et avoir accès à des experts techniques spécialisés.

Le fait de séparer fonctionnellement le système central de gestion de la sécurité des processus fondamentaux d'assurance de qualité contribue à une focalisation efficace sur les risques de sécurité et leur contrôle. Il faut définir des indices de performance de sécurité afin que l'absence d'accident ne soit pas la seule mesure du succès.

Enfin, il emporte d'instaurer à la fois une culture positive de sécurité d'entreprise et un système central de gestion de la sécurité qui soit visiblement efficaces.

Chapitre II

Principes de prévention des accidents

II.1 Nature des accidents

Pour pouvoir concevoir un système de prévention des accidents nous devons avoir des connaissances de plusieurs facteurs ayant influence sur la sécurité aéronautique.

Dans la majorité des cas un accident est une succession d'événements ou de causes, à elle seule (cause) semblera sans importance, il suffisait d'éliminer une seule cause pour éviter l'apparition de l'accident.

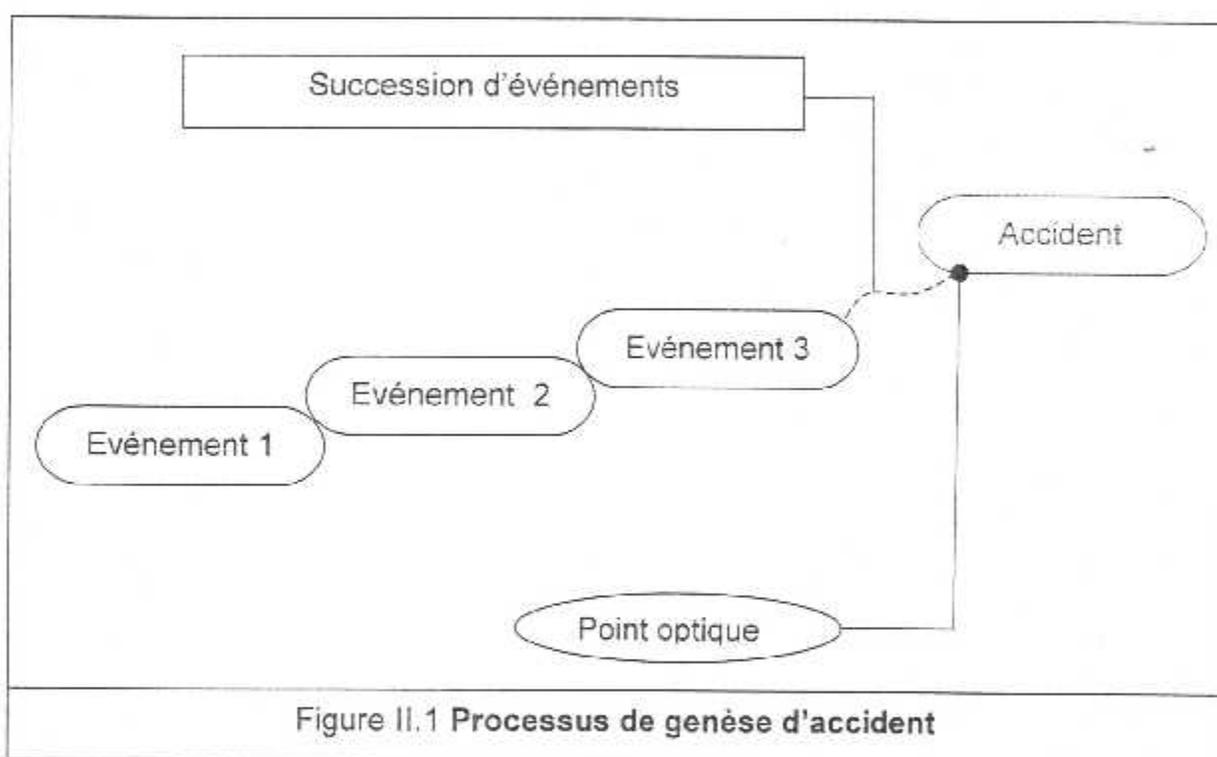


Figure II.1 Processus de genèse d'accident

Les causes qui sont appelées facteurs d'accident pour les enquêteurs (OACI) sont appelées aussi dangers et ces derniers sont répertoriés en trois classes selon leur nature ou leur origine :

- homme
- machine
- environnement

La compréhension de ces origines nous permet de bien déterminer les dangers et les éliminer de la meilleure façon.

II.1.1 Homme

Si on parle de l'intervention humaine on ne citera pas que le pilote mais tout le personnel intervenant à savoir :

- Tous autres membres d'équipage,
- Personnel au sol,
- Agent d'exploitation,
- Agent maintenance,
- Les météorologistes, etc.

Il est difficile de maîtriser le comportement humain et malheureusement on n'insiste pas sur le facteur humain lors de la formation, on fait tout apprendre aux pilotes, mais peu de renseignements sur son comportement et ses limites lui sont attribuées.

Avec le développement technologique le taux d'accident ou incidents dus à la machine diminue, alors que celui de ceux qui sont dus à l'homme augmente, de cela on peut dire que les techniques de prévention doivent porter essentiellement sur le facteur humain.

II.1.2 Environnement

L'environnement où se trouve le matériel ou le personnel a une influence directe sur la sécurité une simple perturbation entraîne des dangers qui mènent directement à l'accident.

On divise l'environnement: en deux parties :

II.1.2.1 Environnement naturel

Qui est représenté en Météorologie, topographie, etc.

Sachant que l'élimination des dangers dus à l'environnement naturel est impossible une connaissance des facteurs influant nous aide à les éviter ou atténuer leurs effets.

II.1.2.2 Environnement artificiel

qu'on peut diviser en deux parties :

- Physique : qui comprend les aérodromes les aides radioélectriques autres bâtiments.
- Non physique qui comprend les procédures, les exigences et les recommandations.

II.1.3 Machine

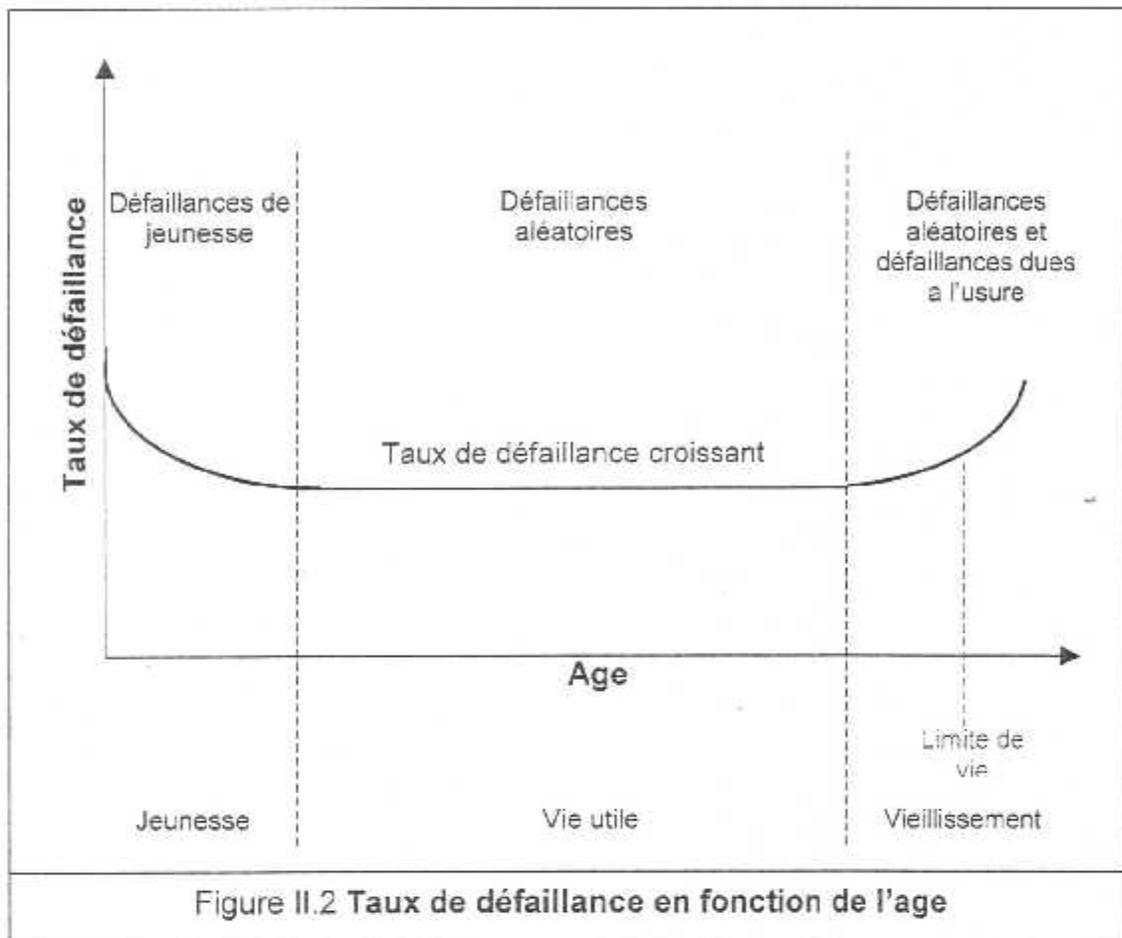
La machine connaît 4 étapes

1. Conception
2. Construction
3. Exploitation
4. Maintenance.

Dans les premiers temps, lors de la conception et la construction de l'aéronef on ne s'intéresse qu'aux performances opérationnelles, la sécurité n'intervient que dans l'exploitation. Mais l'expérience a prouvé que la sécurité doit intervenir dans les quatre phases. C'est pourquoi les techniques nouvelles de conception et de construction permet des défaillances ou erreurs sans dangers, à l'image de la conception fail-safe (défaillance sans dangers) ou safe-life (vie sure.). Elle permet aussi la détection et le signalement des anomalies, ajouter à ça l'adaptation du poste de pilotage aux performances et capacités humaines.

La phase maintenance doit être profitable, des analyses et des rapports sont élaborés afin d'éviter ou de corriger les erreurs.

Il est très important d'évaluer la fréquence des défaillances en fonction de la vie de la machine, ce schéma illustre la variation de la fréquence des défaillances en fonction de l'age de l'aéronef.



II.1.4 Interaction homme machine environnement

Malgré que les dangers sont dus ou sont répertoriés en trois classes (origine), une théorie largement répandue opte pour énoncé que la plus part des accidents ou incidents sont attribués à l'homme, Car c'est lui qui conçoit la machine, c'est lui qui la construit et c'est lui qui est incapable d'éviter les dangers dus à l'environnement. Heureusement que l'homme peut se remédier aux insuffisances, comme il peut s'adapter aux différentes situations; car la sécurité est d'autant plus grande que les qualités de la machine sont à la mesure des capacités de l'homme. Plus l'écart est grand plus il est probable que des erreurs se produiront. Donc dès la conception on doit réduire la probabilité d'erreur humaine et adapter les systèmes aux dangers dus à l'environnement exemple :

Compenser la turbulence, redondance des systèmes d'atterrissage, simplification de la lecture sur les afficheurs etc.

Mais les trois origines sont liées ce qui fait que nous devons les associer. Car un danger du à une origine peut engendrer un autre danger du à une autre origine, une intervention dans une origine doit prendre en compte (Considération) l'effet sur les autres origines.

Comme l'homme intervient toujours il est plus important d'éclaircir le plus possible l'intervention humaine ou le facteur humain :

II.2 Facteur humain

L'homme est la partie la plus complexe et la plus sollicitée à intervenir à tout moment et dans tout les domaine.

D'abord il faut accepter l'idée que l'erreur humaine est inévitable nul ne peut accomplir sa fonction parfaitement à tout moment. Ce qu'on peut juger comme un comportement parfait dans une situation peut être insouhaitable voire inacceptable dans une autre.

II.2.1 Performance humaine

Souvent les dangers sont apparus lorsque les capacités d'une personne sont insuffisantes ou sont dépassées par des circonstances difficiles donc lorsqu'on examine le comportement humain dans un cas d'accident ou incident on devrait évaluer la décision et l'intervention de la personne en cause par rapport aux actions ou performances qu'on peut raisonnablement attendre de lui ou d'une d'autre personne possédant des connaissances, des qualifications ou une expérience équivalentes. L'homme peut être confronté à des différentes situations qu'on ne peut pas prévoir toutes, cependant il faut analyser tous les facteurs auxquels la personne est soumise, autrement dit ; il faut non seulement évaluer les défaillances humaines mais aussi les causes qui ont conduit à un tel comportement.

II.2.1.1 Le physique et le mental

Les performances humaines sont mentalement et physiquement limitées. Certaines peuvent être évaluées quantitativement, certaines peuvent être altérées par blessure et d'autres peuvent être modifiées par l'état physique.

L'environnement peut aussi avoir un effet fâcheux à l'exemple de bruit, la température les vibrations etc.

Les caractéristiques personnelles influent sur les performances tel que :

- **Perception** : ce qu'on perçoit n'est toujours ce qu'on voit ou ce qu'on entend, mais dépend souvent de ce à quoi on s'attend.
- **Motivation** : la motivation dans la création, est un atout pour la sécurité aérienne, la disponibilité et le vouloir de travailler mènent respecter les norme du travail.
- **Satisfaction professionnelle** : La satisfaction influe grandement sur la qualité des performances. Si une personne est fier de ce qu'elle fait, elle accomplit sa tâche de la meilleure façon.
- **Tendances laisser aller** : Le degré élevé d'automatisation et de fiabilité des aéronefs actuels et la routine qu'intervient dans leur fonctionnement sont autant de facteurs qui peuvent favoriser cette tendance qui conduit à sous estimer les dangers.
- **Auto discipline** : La discipline est un élément important des activités organisées, le manque d'auto discipline encourage la négligence et les mauvaises performances.

II.2.1.2 Perception des risques

La sécurité peut être compromise par une mauvaise évaluation des risques, une caractéristique du comportement humaine est que la perception des risques varie d'une situation à l'autre.

Exemple : une concentration sur une perturbation peut mener à ignorer l'existence d'autre danger.

Il est important si on cherche le pourquoi d'une telle ou telle réaction d'une personne, de voir sa perception et son acceptation des risques.

II.2.1.3 Acceptation

Si on considère que les risques sont le contraire de la sécurité, dans le domaine de l'aviation on ne peut pas supprimer totalement les risques. Cependant il est nécessaire de prendre ou d'accepter de prendre quelques-uns qui sont inévitables, mais on doit réduire leurs effets au maximum par tous les moyens nécessaires et disponibles.

Si l'aviation est un domaine où les risques ne pourront jamais être totalement évités c'est aussi un domaine où les erreurs coûtent chers, il faut aussi bien soupeser les risques par rapport aux avantages perçus.

II.2.1.4 Jugement et prise décision

L'homme est capable de prendre des décisions raisonnées. Il est apte à analyser des informations provenant de différentes sources comptant sur sa formation, son expérience et de sa perception des risques. Afin d'en tirer une conclusion, le choix de décision est une importance capitale pour la sécurité aérienne.

La qualité du jugement et de décision d'une personne est le résultat de sa formation son expérience et sa perception des risques de la situation. Elle peut aussi être altérée par des tensions psychologiques (stress) ou par d'autres traits de caractères personnalité émotion, l'ego et tempérament.

II.2.1.5 Connaissance et qualification

Le développement des aéronefs et des systèmes à bord ou les infrastructures aéronautiques et procédure a rendu le domaine de l'aviation vaste et complexe, d'où l'amélioration des connaissances technique de tout le personnel de l'aviation, cette amélioration a laissé apparaître des spécialités dans le domaine, où chacun s'occupe d'une seule tâche ou partie qu'il maîtrise selon sa spécialité. Vu une seule personne ne peut pas acquérir des connaissances sur les différents domaines.

II.2.2 Les relations humaines

Plusieurs méthodes ont été conçues pour but de diminuer les erreurs humaines, parmi ces méthodes, la formation des équipes de travail, où chaque membre est apte à accomplir la tâche requise, ces membres peuvent se conseiller et contrôler mutuellement et indépendamment ainsi détecter les erreurs des autres

Mais cette interaction est soumise à de nombreux facteurs qu'on cerne dans :

II.2.2.1 Communication

C'est le facteur le plus important. La qualité des communications est très importante pour la prévention des accidents. Pour que la communication soit bonne, la personne aux quelles l'information est destinée doit la recevoir intégralement et la comprendre parfaitement pour qu'il puisse prendre de suite. L'efficacité des communications aux seins d'un organisme doit être une préoccupation de la direction. En plus on doit prévoir des directives clairement et simplement rédigées et faciles à interpréter, si on veut que le personnel fasse sa tâche de la meilleure façon, et pareil pour la communication verbale car dans la négative le destinataire de l'information risque de faire le contraire de ce qu'on lui demande ou de ne rien faire de tout.

Il n'est pas suffisant que les communications soient claires simples et concise pour faire ce qu'on doit faire, mais il faut savoir le pourquoi de telle information. On doit classer si l'information est nécessaire ou pas et qu'elle est son utilité.

A l'intérieur du poste de pilotage la qualité des communications dépend du « gradient d'autorité » au sein de l'équipage. Ce gradient ne doit pas être trop élevé car le copilote aurait peur de parler ni trop faible où le commandant ne peut pas exercer son autorité.

II.2.2.2 Responsabilité

Les personnes convenablement formées, dont leur tâche est bien définie et à qui on confie une mission doivent cerner le domaine de leur responsabilité assumer leurs responsabilités. Il n'ont pas de prétexte pour ne pas accomplir leur travail de la meilleure façon.

II.2.2.3 Mesures disciplinaires

Si une personne commet une erreur et qu'un compte rendu doit être établi, si on lui demande toutes les informations, on risque de ne pas toutes avoir, il osera de cacher quelques vérités par peur de sanction. De ce fait la direction doit prendre des mesures afin de séparer l'organisme de prévention de celui des mesures disciplinaires. Vu que les sanctions fondées sur des renseignements obtenues dans le cadre du programme de prévention des accidents risquent de compromettre l'efficacité de ce programme ce qui impose à l'organisme chargé de la sécurité aérienne de trouver un moyen de recueillir les informations sans exposer les personnes aux dangers.

II.2.2.4 Pression des collègues

L'esprit de compétition et la volonté de faire de son mieux est un caractère normal de l'être humain. Pour des raisons de prestige et de célébrité certains se permettent de se fixer un objectif de performances plus élevé que leurs collègues. Cette émulation peut être utile pour ceux qui possèdent les compétences et qualifications requises comme elle peut être fatale pour ceux dont les aptitudes et les connaissances sont limitées. Certaines personnes leur passé ou leur formation leur font craindre que les autres les considèrent manquant de courage et virilité pour eux, opter pour la sécurité signifie perdre la face devant les collègues. La direction est obligée de faire face à ces pressions. Par contre quelques pressions peuvent être utiles pour corriger les erreurs.

II.2.2.5 Personnalité et fierté

Une forte personnalité est le propre d'un individu autoritaire, cela peut être un avantage pour les pilotes commandant du bord en cas d'urgence. Mais peut aussi se traduire par une gestion médiocre de l'équipage ou des ressources, une personne autoritaire ne cherchera pas l'avis des autres on ne tiendra pas compte des procédures établies ou des principes et règles de pilotage.

L'obstination et la fierté mal placées sont l'origine de bien des accidents. Dans des rapports des phrases ou expressions comme « tentation d'effectuer une manœuvre dépassant son niveau » cache souvent le caractère de ténacité.

II.2.3 Les caractéristiques de l'opérateur humain

Pour permettre de préciser, de compléter et de justifier les règles de sécurité de pilotabilité, il serait intéressant de situer les principales caractéristiques de l'opérateur humain :

- a) Effectue son travail en séquence le pilotage par réflexe cède la place au pilotage vigilant.
- b) Besoin d'information et capacité de prévision, manque de vigilance conséquence fâcheuse lorsque le pilote cherche à remédier au manque d'information.
- c) Compenser l'augmentation de difficulté d'une tâche par une augmentation de la charge de travail. Dégradation des performances et augmentation de risque de fausses manœuvres et d'erreurs changement de stratégie en réduisant les paramètres à contrôler.
- d) Représentation mentale du système
Exemple : Erreurs de model
Erreurs de représentation
- e) Incapacité d'estimer les risques encourus dans une situation donnée.

II.2.4 Erreurs humaines

On peut expliquer les erreurs humaines par:

- La baisse des performances,
- La perte de mémoire,
- La fatigue,
- Les conditions du travail,
- La qualification,
- La composition d'équipage,
- Ambiance dans le poste
- Surestimation d'équipage de ses possibilités.

Toutes ces erreurs sont dues à des paramètres, qu'on peut citer ci-dessous :

II.2.4.1 Les personnes subissent les agressions de la vie

Le stress peut engendrer détérioration des performances. Lorsque le pilote ou autre personnel détecte une mobilisation de son comportement habituel pour redresser la situation, il doit éliminer ou diminuer le relâchement et porter son attention habituelle.

II.2.4.2 perte de mémoire

L'homme subit les effets de vieillissement d'où perte de milliers de neurones constituent le cerveau. La check_list peut palier les déficiences de la mémoire.

II.2.4.3 La fatigue

Un vol long ou temps de travail long peuvent rendre le personnel fatigué, nerveux, irritable dans ce cas les performances sont diminuées.

II.2.4.4 les normes de travail

Qualification et composition d'équipage. Le pilote doit être motivé heureux de faire ce qu'il fait.

II.2.5 Le comportement humain

Dangereux seront les pilotes qui

- Se jugent à l'abri de danger,
- S'estimant supérieur aux autres,
- Serait fataliste se montrerait nerveux, Impulsif et émotionnel.
- Fierté persévérance dans l'erreur en se refusant de croire à l'évidence.

Après avoir édité les problèmes qui peuvent être rencontrés dans le travail aéronautique plusieurs méthodes sont apparues à vocation d'élever le niveau de sécurité.

II.3 Retour de l'expérience

II.3.1 Le retour d'expérience dans le monde de l'entreprise

Le retour d'expérience existe depuis des millénaires. Cependant, les vecteurs de l'expérience que furent tour à tour le geste, la parole, le dessin et la graphie associés à leurs moyens de stockage ou de diffusion que sont la mémoire humaine, les objets et les écrits, n'ont finalement guère subi d'évolution depuis la découverte de l'imprimerie, il y a quelques siècles ; depuis une trentaine d'années, l'avènement de l'informatique vient compléter ces moyens et offrir des possibilités qu'on aurait eu peine à imaginer dans les années 50.

C'est grâce à cette nouvelle science du traitement de l'information qui est définie comme "l'ensemble des techniques de la collecte, du tri, de la mise en mémoire, du stockage, de la transmission et de l'utilisation des informations traitées automatiquement à l'aide de programmes", que le monde industriel a connu l'éclosion, pour ne pas dire de l'explosion, de nouvelles techniques, débouchant sur de nouveaux métiers. Parmi ces techniques nouvelles, et en bonne place, se trouve la sûreté de fonctionnement (SDF.).

Une présentation brève de la conception de cette technique, étroitement liée au sujet qui nous préoccupe, le retour d'expérience, suivie de l'évocation de quelques exemples de sa mise en œuvre dans l'industrie aideront à comprendre que dans ce secteur, le retour d'expérience (REX) est devenu un véritable métier car il est d'une importance capitale.

II.3.2 Situation de retour d'expérience

S'appuyant sur les quatre paramètres fondamentaux :

- Fiabilité (fonctionnement sans discontinuité),
- Maintenabilité (facilité de réparation),
- Disponibilité (prêt à fonctionner à tout instant),
- Sécurité (aucun incident ne doit être catastrophique : pas de perte de vie humaine, pas de perte d'informations stratégiques, aucune atteinte à l'environnement.).

La sûreté de fonctionnement a pour objectif le maintien de la qualité d'un produit ou d'un système, dans le temps, tout au long de son cycle de vie, et ce, au moindre coût. Dans le domaine de la sûreté de fonctionnement, de graves lacunes demeurent, préjudiciables à l'industrie et à l'économie. Ainsi, la fiabilité, qui est l'indicateur de sûreté de fonctionnement le plus utilisé, pour évidente qu'elle soit, n'est pas encore bien rentrée dans les mœurs des entreprises.

Celles-ci, en France, sont, à l'heure actuelle, confrontées à deux problèmes essentiels qui ne peuvent être résolus sans l'apport de la sûreté de fonctionnement :

- pour remporter des contrats ou exporter, elles doivent satisfaire à des exigences de sûreté de fonctionnement stipulées dans les contrats,
- Elles doivent chercher à limiter leurs coûts afin d'être compétitives.

Ces déficiences et ces difficultés sont ressenties avec une acuité croissante dans les entreprises, et l'un des objectifs de l'Institut de sûreté de fonctionnement est notamment de répondre au mieux à leurs préoccupations et de les guider dans la

construction de la sûreté de fonctionnement d'un produit, en insistant sur l'importance :

- Du retour d'expérience,
- De la prise en compte de la sûreté de fonctionnement, dès la conception,
- De l'environnement.

II.3.3 Retour d'expérience avec facteur Humain

La grande majorité des accidents en aviation générale (plus de 80%) mettent en cause de façon plus ou moins importante l'homme, dans ses prises de décision, sa formation, son niveau de conscience ou d'expérience.

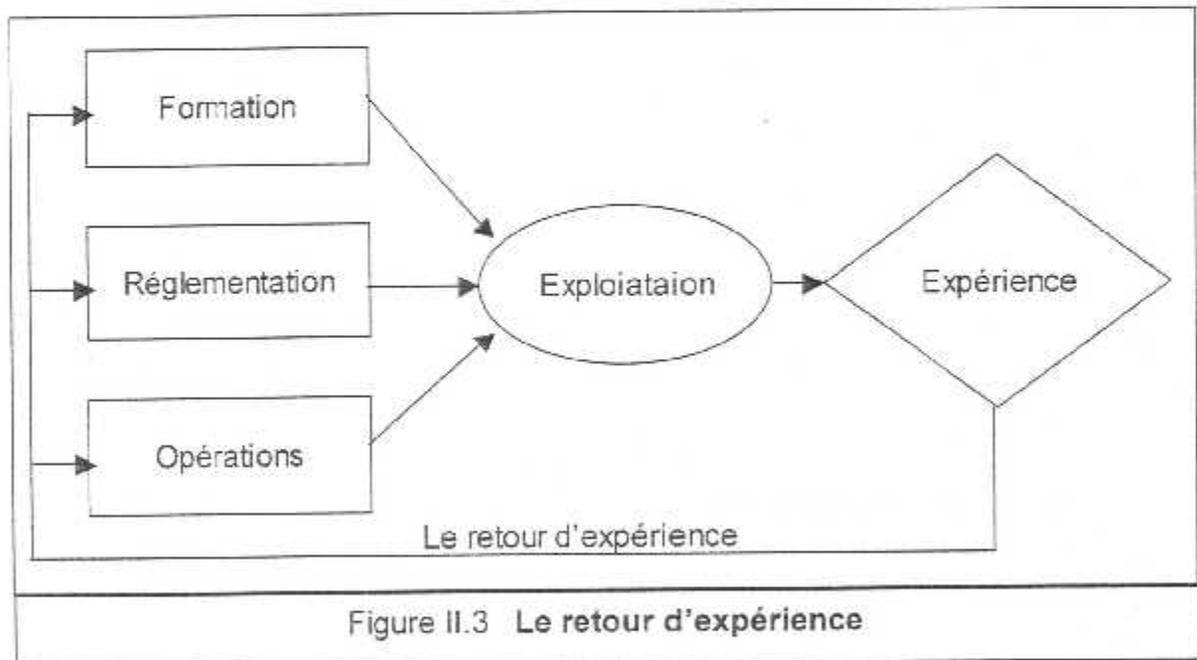
Une politique de retour d'expérience systématique et méthodique doit suivie afin de garantir que toute défaillance constatée donne lieu à des actions correctives pour éviter, détecter et compenser l'erreur humaine individuelle ou collective qui reste la cause profonde des dysfonctionnements. Il en est ressorti trois éléments forts :

- Le retour d'expérience doit être organisé au plus près du terrain,
- Sans base de données il n'y a pas de mémoire et sans informatique celle-ci n'est ni durable ni moderne,
- Comprendre un dysfonctionnement nécessite d'étendre l'analyse à l'homme, et comparer le "fonctionnement prévu de l'acteur", avec le "fonctionnement réel de l'acteur" issu de son témoignage.

Une étude récente réalisée au centre de production de la **SNECMA** a montré que 60% des causes de perte sont dues au facteur humain. Voulant réduire leur ampleur le département "qualité" a engagé une action en vue de :

- mieux comprendre ces mécanismes "facteur humain" à l'origine des dysfonctionnements observés,
- collecter le plus possible de données fiables,
- analyser ces données,
- Engager les actions qui s'imposent.

Pour rester compétitive une entreprise doit sans cesse anticiper et s'adapter le plus rapidement possible aux besoins de ses clients et à son environnement (normes, législation, réglementation,...). C'est le moteur de l'innovation. La mise en place d'un système de retour d'expérience (REX) exploitant les faits techniques et les incidents ou accidents survenus sur le lieu de travail, favorisant un retour sur la conception ou sur l'organisation de l'entreprise permet d'accroître durablement la qualité et la sécurité des produits. C'est pourquoi le retour d'expérience est devenu dans l'industrie un métier à part entière.



Chapitre III

Méthodes de gestion de sécurité

III.1 INTRODUCTION

La gestion de la sécurité est une activité qui couvre un vaste domaine et qui fait appel à des compétences très diverses. Des mesures de prévention correctement appliquées devraient améliorer non seulement le niveau de sécurité mais aussi l'efficacité opérationnelle de l'organisation.

Le processus de gestion de sécurité décrit par le manuel de l'OACI comporte les étapes suivantes :

- Découvrir les dangers.
- Evaluer leurs gravités.
- Formuler des propriétés visant à les éliminer ou à les éviter.
- Faire des rapports à l'organisme responsable.
- Assurer le suivi des mesures collectives.
- Evaluer les résultats.
- Promouvoir la sécurité.

Ce schéma illustre les différentes étapes du processus de prévention des accidents où :

- L'étape 1 : Détection des dangers,
- L'étape 2 : Evaluation des dangers,
- L'étape 3 : Evaluation des résultats
- L'étape 4 : Communication,

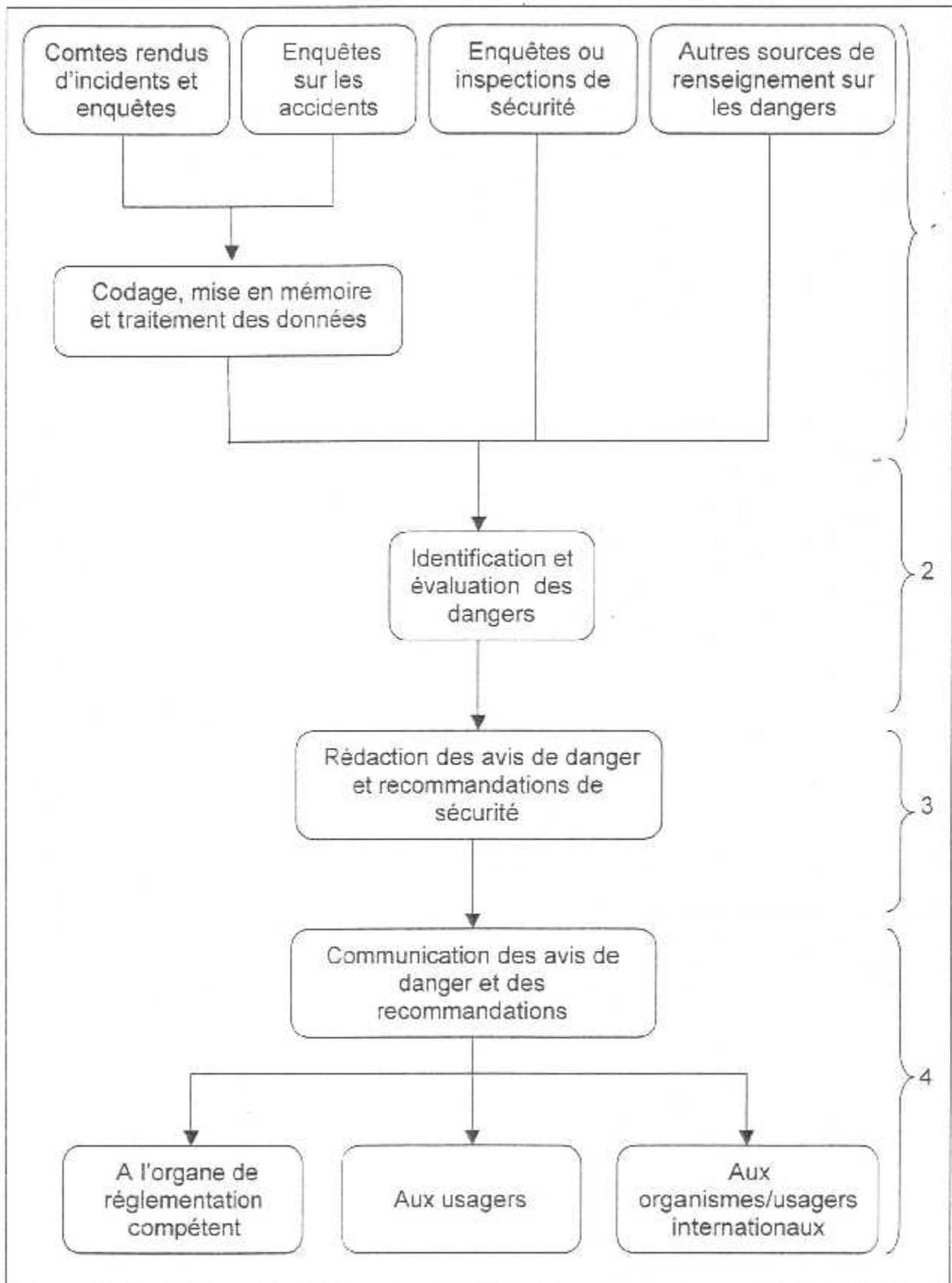


Figure. III.01 Etapes du processus de prévention des accidents

III.2 Détection des risques

III.2.1 Généralités

Il existe plusieurs façons de détecter les risques qu'on peut appeler sources d'information.

Pour assurer l'efficacité du programme de prévention des accidents, ces sources doivent répondre aux exigences suivantes :

a. Confiances

Les personnes présentant les comptes rendus doivent être protégées de quelque sanction même si ce sont elles les fautives, sinon les gens auront peur de formuler les comptes rendus et on aura un manque d'information, d'où la non-intégralité du système.

b. Indépendance

Il serait idéal de séparer le service de prévention des accidents, de l'administration. Celle-ci a pour tâche de faire respecter le règlement, le compte rendu ne doit en aucun cas servir à des fins autres que la prévention des accidents.

c. Simplicité et facilité

Les personnes appelées à établir des comptes rendus ne doivent pas avoir de difficulté, ambiguïté ou complication pour accomplir leur tâche. On doit leur faciliter et simplifier les méthodes d'élaboration de compte rendu.

d. Accusé de réception

Un accusé de réception peut encourager et motiver le personnel à remplir les comptes rendus sans la moindre hésitation et fait gagner de temps.

e. Incitation

Le personnel autre que les PNT et ceux de l'exploitation ou ceux chargés de la sécurité, peuvent juger la nécessité d'un compte rendu, mais il hésite d'en formuler

un en croyant que c'est hors son domaine du travail, en tant que le service chargé de la sécurité d'aéronautique on doit inciter tout le personnel à participer pour la prévention des accidents sans que cela permette de recevoir n'importe quelle information.

f. Rétroaction

Il faut prévoir des moyens surs à fin de faire parvenir les informations ou les renseignements sur les dangers aux autorités ou directions chargées de la réglementation, car c'est à elle qu'il revient d'éliminer les dangers.

III.2.1 Moyens de détection

Suivant ces conditions plusieurs moyens de recueil d'information - sont disponibles, on les appelle : sources d'information parmi elles on cite :

a. Système de compte rendu

Un bon programme de compte rendu est très précieux pour la sécurité. Un compte rendu générale et détaillé pour chaque incident/accident rend le système global et ne laisse échapper aucune information qui peut être très nécessaires pour les déterminations des causes.

b. Enquête sur les incidents

Les incidents graves sont proches des accidents, ils sont soumis à des enquêtes. Les leçons tirées permettent d'éviter un éventuel accident qui est du aux même causes que l'incident ou d'éviter que l'incident devienne accident dans l'autre cas (incident non grave) ils peuvent être soumis à des enquêtes selon utilité à parvenir à identifiés les cause. Sinon une simple communication avec l'auteur du compte rendu peut suffire à détecter les causes.

Généralement ; les premiers comptes rendus ne nous donnent que une indication sur l'existence de danger, or leur analyse à la fois séparément et à la fois par comparaison à d'autre mène à déterminer les risques éventuels, d'où on peut évaluer le niveaux de sécurité de la compagnie et en déduire des recommandations et

exigences sur la formation, l'exploitation et la maintenance voir conception et construction.

c. Enquêtes et inspection des différents secteurs

Des enquêtes ou inspections régulières ou occasionnelles sur les différents secteurs de l'activité aéronautique, même sur ceux qui semblent sans influence sur la prévention est très bénéfique, elles indiquent le niveau de sécurité de la compagnie, ainsi que l'efficacité de leurs programmes.

Ces enquêtes doivent porter essentiellement sur :

- Méthode de gestion.
- Politique et procédures opérationnelles.
- Exploitation.
- Programmes de promotion de la sécurité.
- Formations.
- Normes et procédures.
- Maintenances.
- Contrôle de la qualité.
- Manuels, documentation et dossiers divers.
- Bâtiments et autre installation.
- Equipement de soutien.
- Sécurité.

Tout ça a pour but de :

- Examiner les documents, les dossiers et le système de contrôle de l'exploitation et de la maintenance
- Observer les installations, le matériel et les méthodes de travail.
- Avoir des entretiens avec le personnel de l'exploitation, de supervision et de soutien.
- Examiner les qualifications des équipages et les façons dont les vols sont exécutés.

d. Enquêtes sur les accidents

Les accidents sont souvent de conséquences fâcheuses ou catastrophiques, il peut y avoir des morts, des dommages ou des pertes, on risque d'avoir des poursuites judiciaires ou des sanctions de la part de l'administration.

Une enquête sur l'accident consiste en analyser les éléments qui ont conduit à la survenue de l'accident, pour ensuite lister des recommandations de sécurité dès que les risques sont nettement identifiés, et les reproduire dans le rapport final.

Dans l'annexe 13 de l'OACI précise qu'il ne saurait être question de rechercher des fautes pour déterminer les responsabilités.

La publication des recommandations remplit plusieurs tâches :

- Elle aide à faire en sorte que les recommandations soient raisonnables et réalistes comptes tenus des circonstances.
- Elle permet à d'autres états, organismes ou individus de prendre connaissance des mesures recommandées. Bien que les recommandations ne leur soient pas expressément adressées, ils peuvent s'en inspirer pour éviter des situations pareilles ;
- Elle peut inciter les intéressés à réagir promptement et à prendre des mesures raisonnables. En plus de publier les recommandations de sécurité, un état indique aussi la suite qui leur a été donnée.

Les recommandations doivent tenir compte de tous les dangers révélés même ceux qui ne sont pas liés à l'accident:

L'extension de domaine d'établissement des comptes rendus aux différents secteurs enrichit la banque d'information, en plus les échanges d'expériences entre exploitants et compagnies aident à bénéficier des expériences des autres sans connaître l'accident.

D'autres exploitants ou associations effectuent régulièrement des études et élaborent des rapports qu'ils diffusent par plusieurs moyens : presses, revues, Internet etc.

e. Enregistreurs

Les enregistreurs automatiques sont très précieux en matière d'information ils donnent tous les paramètres de vol. Des comparaisons entre les données enregistrées et le profil de vol normal sont effectuées à fin de visualiser l'éventualité de l'existence des risques, dans l'affirmative des corrections seront apportées.

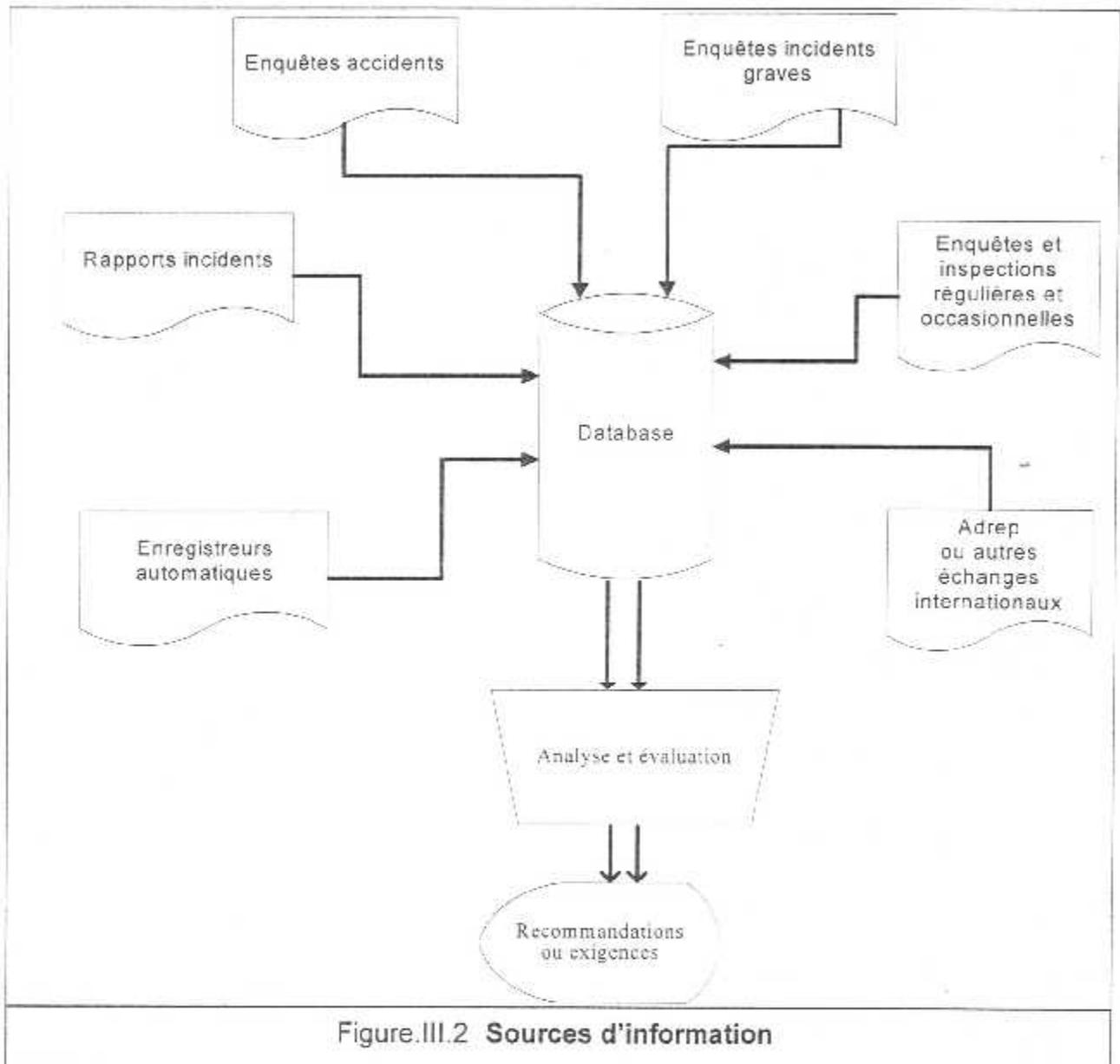
f. Autres sources Nombre d'accident

L'extension de domaine d'établissement des comptes-rendus aux différents services enrichit la banque de données en matière d'information en plus les échanges d'expériences entre exploitants aide à profiter des expériences des autres sans connaître les risque ou les dangers.

D'autres exploitants ou associations effectuent régulièrement des études et mettent au point des rapports qu'ils diffusent par plusieurs moyens revues presse.. etc.

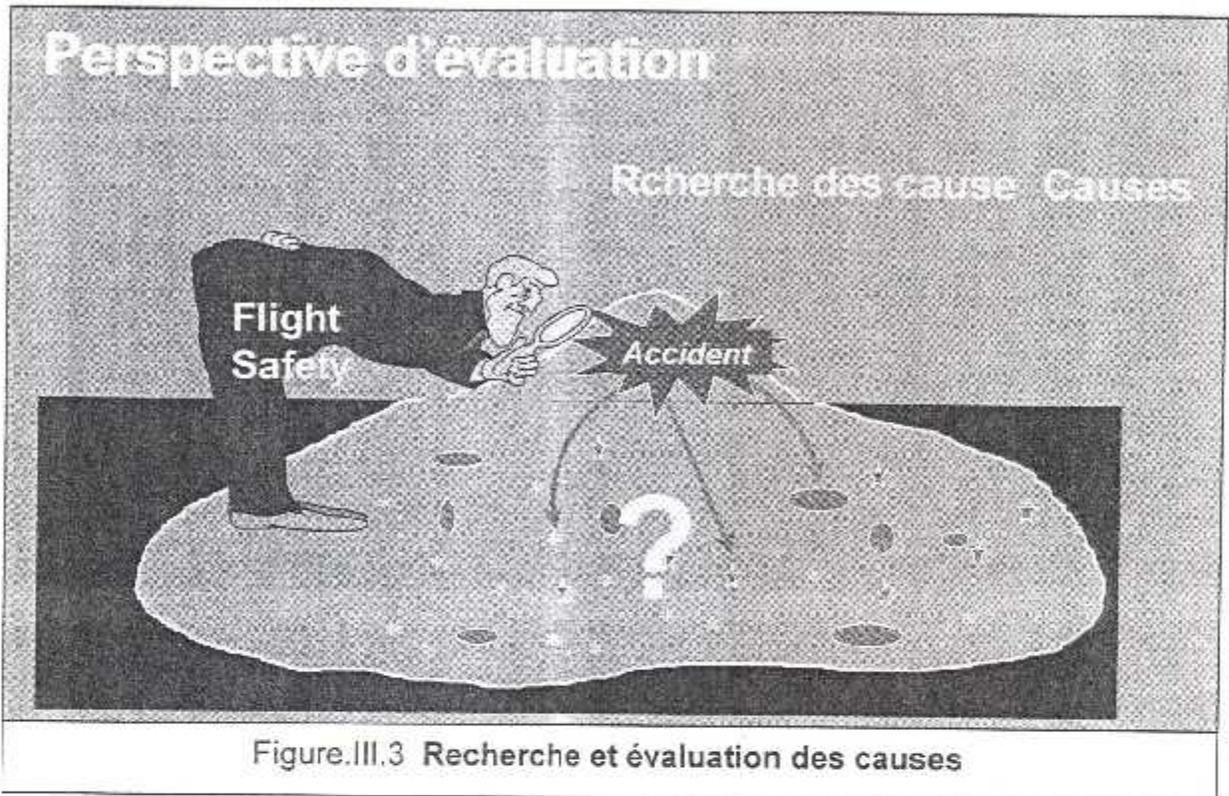
En plus des échanges internationaux et les échanges avec l'OACI, laquelle dispose d'une importante banque de données connue sous le nom ADREP.

Le schéma suivant explique les différentes sources d'information :



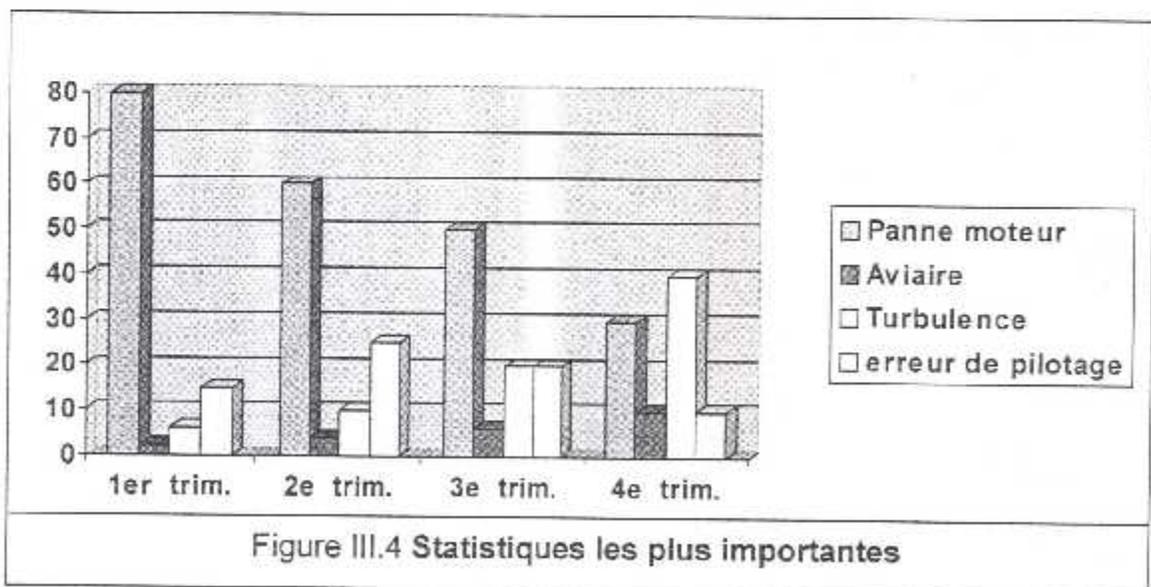
La méthode d'enregistrement doit être simple et efficace et permet de faciliter l'analyse des données afin de découvrir facilement les risques et les évaluer.

Un classement en répertoires ou en rubrique facilite le filtrage et rend l'analyse plus précise souple.



III.3.1 Statistique

Des études ou comparaisons plusieurs variables indiquent les domaines ou des corrections sont exigées.

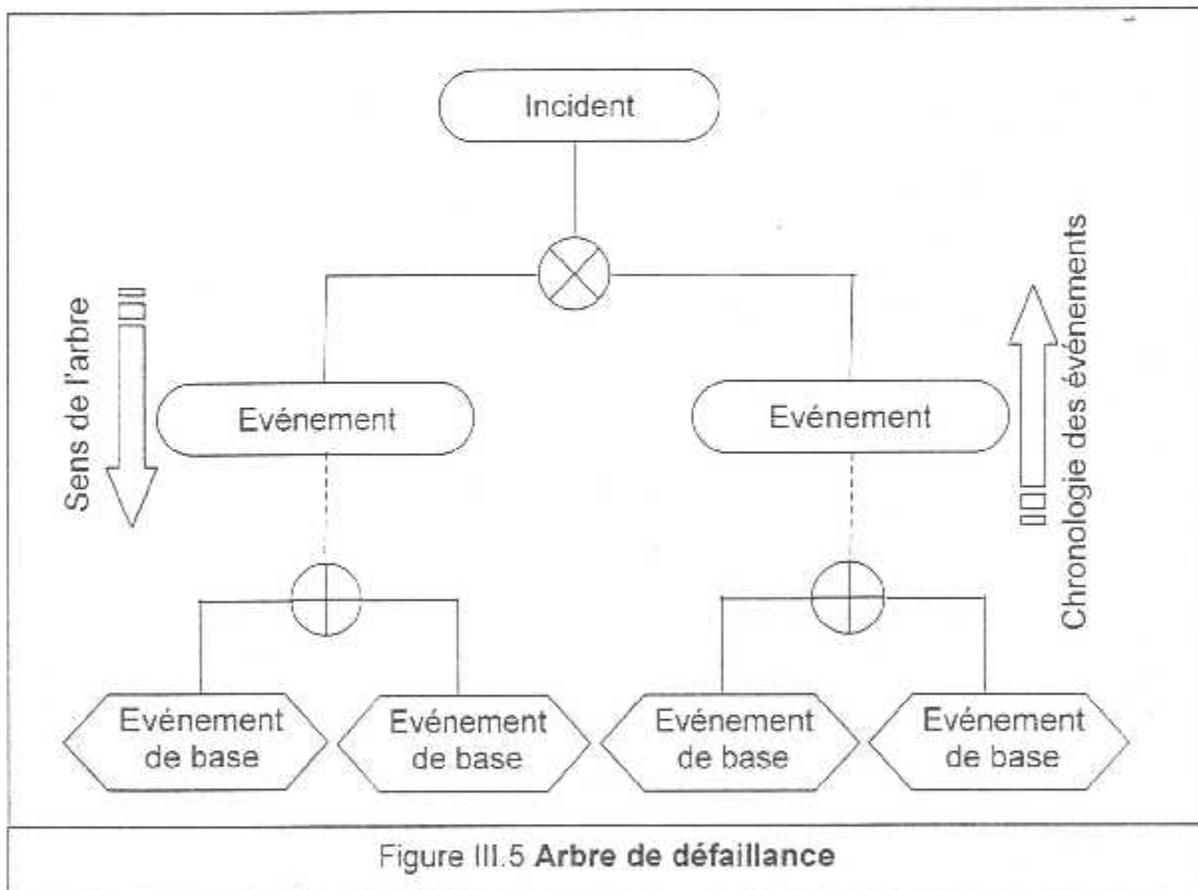


On peut remarquer par exemple que le taux des pannes moteur diminue alors que les autres augmentent, ce qui peut dire que la maintenance est bonne, alors qu'au niveau d'exploitation il y a un problème au niveau des pilotes.

III.3.2 Arbre de défaillance

Un organisme logique décrivant la succession des événements en les remontant par l'interrogatif (pourquoi), atteignant les causes de base, permet de bien comprendre les rapports et les relations entre les événements détectés et spécifie les secteurs affectés.

Comme dit auparavant, l'accident ou l'incident est succession d'évènements



III.3.4 Modélisation

Les modèles peuvent servir d'outils d'analyse pour comprendre l'interaction entre les différents facteurs qui interviennent dans des systèmes, des procédures ou des méthodes d'exploitation :

Les modèles physiques (prototypes réduits) évaluent le matériel (compatibilité adaptation) et les non physiques (logique) ont évalué les facteurs influant (procédure, méthodes). Ces modèles doivent comprendre tout l'élément essentiel et doivent répondre aux règlements et procédures appliquées pour qu'il soient plus fiables.

III.3.5 Simulation

L'utilisation des simulateurs peut servir à évaluer les risques réels à partir de la régénération des événements.

Une bonne simulation bien programmée peut désigner et découvrir des risques dus des combinaisons d'événements aléatoires.

III.4 Mesures à éviter les risques

III.4.1 Déduction des corrections

Il n'est pas toujours possible d'éliminer tous les dangers, cependant ; les dangers découverts et identifiés doivent être signalés à l'organisme chargé de les éliminer ou de trouver un moyen de les éviter, en lui adressant des recommandations de sécurité, ces recommandations doivent être objectives et réalistes, pour des raisons :

- Risque d'être ignorées par le destinataire pour simplement l'avoir vexé.
- Elle peut ne pas être le meilleur moyen d'éliminer le danger ce qui touche à la crédibilité de son auteur.
- Elles doivent parvenir à l'administration de la meilleure façon, car c'est elle qui décide des mesures et des procédures à suivre.

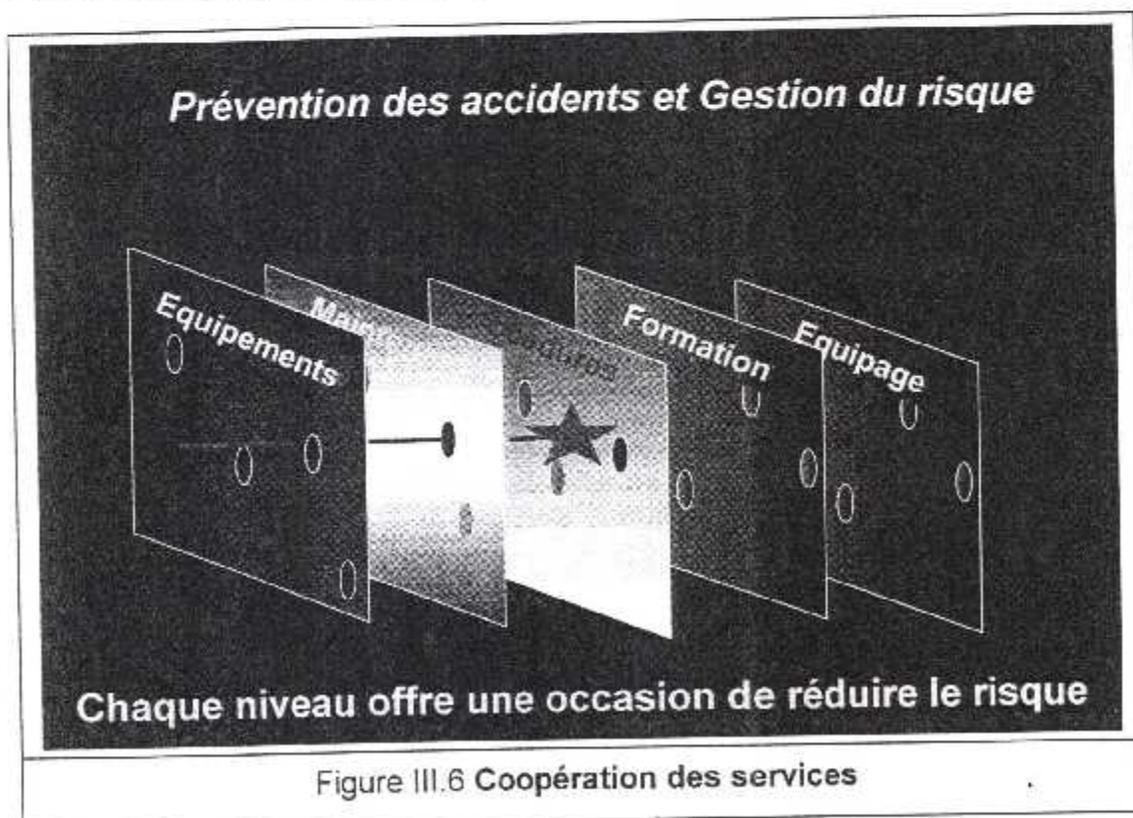
C'est de la responsabilité de la direction de faire respecter les recommandations, et spécifier les procédures à suivre. Comme c'est elle qui exerce la régie, elle doit répondre aux exigences de la sécurité à savoir

- Etude des carences,
- Définition des tâches,
- Evaluation du processus ;
- Suivi du programme de gestion de sécurité ;
- S'assurer du respect des normes ou exigences déduites ;

III.4.2 Rétroaction des différents secteurs

La sécurité n'est pas une mission d'une personne ou d'un secteur défini, mais c'est le but de tout le monde. Si la compagnie pousse les différents services à améliorer la sécurité les risques diminueront, et la sécurité sera préservée.

Le schéma suivant représente l'action de différents secteurs, sachant que chaque secteur présente ses défauts d'où le niveau de sécurité peut être réduit, mais la rétroaction entre secteur eux aide à se couvrir mutuellement.



III.5 Evaluation de la sécurité

Le but principal de la prévention des accidents et celui d'augmenter le niveau de sécurité. Mais avant d'augmenter ce niveau de sécurité il faut l'évaluer et pour l'évaluer, il suffit d'évaluer les taux incidents/accidents.

Une comparaison des taux informe sur la variation de niveau de sécurité.

Taux

Expriment un rapport quantitatif entre deux ensemble de données.

Les taux plus important

Nombre d'accident / nombre de vol

Nombre d'accident / heure de vol

Nombre d'accident / pass. km

Nombre d'accident / date

Nombre d'accident / phase de vol

Nombre d'accident / aéronef

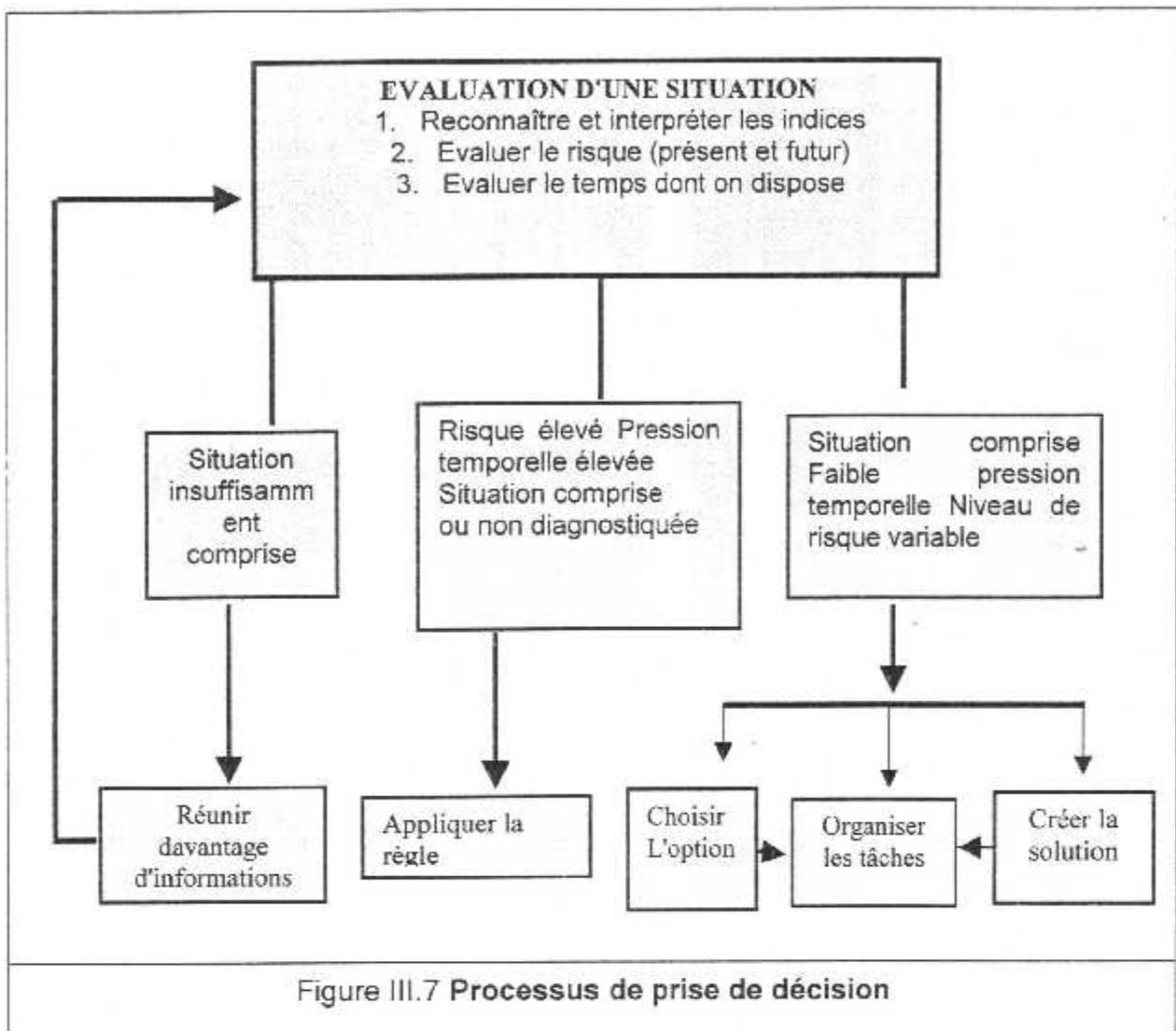
Comme dit auparavant les dangers sont dus à trois origines.

- Machine
- Environnements
- Homme.

Donc selon le cas nous devons apporter des améliorations sur l'origine.

III.6 Processus d'information

La décision finale revient à la direction, et c'est elle qui l'occupe de respect des normes de travail et les exigences, elle s'occupe aussi de la diffusion de l'information aux autres services.



III.7 Principaux outils de gestion de la sécurité

III.7.1 Assurance de qualité d'exploitation aérienne

Flight operation quality assurance FOQA : créé par British Airways il y a plus de quarante ans Un programme d'analyse des données opérationnelles, ou assurance de qualité dans l'exploitation aérienne (Flight Operational Quality Assurance, ou FOQA) est l'outil de sécurité le plus important dont disposent aujourd'hui les transporteurs aériens. Comme on ne peut pas assurer la sécurité, le mieux est d'assurer la qualité, c'est tâche qui peut être réalisée.

Dans la pratique, un programme FOQA comporte l'analyse systématique des paramètres enregistré à accès rapide (Quick Access Recorder, QAR).

L'analyse des données se fait habituellement sous trois formes:

- Comparaison continue du profil de vol, du fonctionnement des moteurs et des systèmes, détection des dépassements.
- Compilation de données pour obtenir une image globale exacte du vol et de la situation des moteurs et des systèmes ;
- Diagnostic, recherche et investigation d'incidents.

De point de vue exploitation aérienne, un programme FOQA devrait identifier les déviations et divergences par rapport aux procédures normalisées d'exploitation (SOP), et les procédures publiées qui sont inadéquates:

Dans l'optique de la maintenance, le programme devrait identifier les défauts d'aérodynamique, la dégradation de groupe motopropulseurs et les carences de système.

Le FOQA a prouvé son efficacité au sein de grandes compagnies aériennes notamment chez british airways.

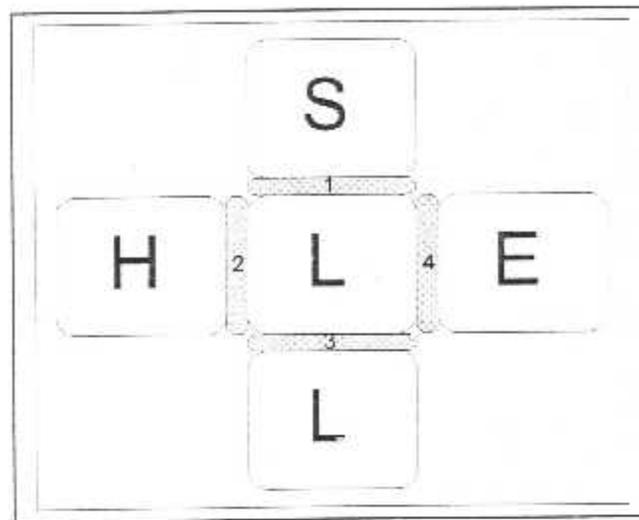
III.7.2 Facteur humain

Comme les causes d'accidents dus au facteur humain sont majoritaires, il est nécessaire d'analyser le comportement humain.

Une méthode très utilisée par les services de sécurité au sein des compagnies aériennes et qui est la méthode SHELL ou le modèle conceptuel de facteur humain. Le principe est simple en suivant ce schéma on va déduire la réaction humaine ou la conduite humaine qui a causé l'accident.. l'aéronautique se divise en plusieurs éléments :

- Le matériel (Hardware) H ;
- L'environnement E ;
- Procédures, documentation, logiciels, etc. (Software) S ;
- L'être humain (Live ware) L.

Donc on a S, H, E et L. le schéma ci-dessous illustre le modèle conceptuel du facteur humain.



Le processus et d'analyser toutes les interfaces 1, 2, 3, 4, où :

1. Interface homme-software ;
2. Interface homme-machine ;
3. Interface homme-homme ;
4. Interface homme-environnement .

III.7.3 Le retour d'expérience (REX)

Le retour d'expérience est d'une importance capitale, les rapports élaborés sous ce nom sont généralement des récits où on décrit les causes, conséquences et les mesures prises, ainsi que ce que l'acteur propose au plus tard selon son expérience.

III.7.4 Rapport de sécurité aérienne

Air safety report ASR : Créé par la NASA : et la FAA en 1976, c'est un système de compte rendu volontaire, confidentiel et n'entraîne pas de sanctions, L'ASR qui fait partie de l'ASRS (Aviation safety reporting system) qui englobe plusieurs informations, ainsi que des détails sur le fait de l'accident ou l'incident.

Le système ASRS s'est imposé sur le champ de la gestion de sécurité, depuis sa création plusieurs exploitants ou transporteurs aériens se sont procurés d'un ASRS. A l'exemple de la British Airways qui utilise l'ASRS sous le nom de BASIS.

La compagnie AIR Algérie a opté pour ce système volontaire et confidentiel afin d'augmenter le niveau de sécurité au sein de la compagnie, et d'avoir son propre système de gestion de sécurité. Combiné avec d'autres outils l'ASRS joue un rôle très important dans la prévention des accidents.

Son processus se résume en étapes suivantes :

- Collecte des ASR ;
- Insertion dans la base de données ;
- Analyser les ASR et identifier les précurseurs liées au domaine des risques
- Prise de décision et mesure correctives des causalités
- Statistiques des causalités actives et latentes
- Informes les CDB des mesures prise.

Et c'est ce que nous allons présenter dans les chapitres suivants.

Chapitre IV

Présentation de l'ASR

IV.1 INTRODUCTION

Malheureusement, bien que de nombreuses bases de données soient alimentées de toute part dans le monde de l'aviation, les ordinateurs restent silencieux : ils ne peuvent localiser les problèmes à eux seuls. Reconnaisant la nécessité d'une meilleure compréhension des informations que les incidents peuvent fournir et de la façon de les traiter, une étude de recherche visant à développer une méthodologie pour les systèmes de compte rendu et d'analyse d'incidents (« ASR ») est envisagée. Le présent document présente les principes et méthodes suivis pour concrétiser cette étude. On tente de décrire en détail un nouveau système de compte-rendu d'incidents, personnalisé pour la compagnie nationale Air Algérie.

Dans ce rapport, on traite un aspect de compte-rendu et analyse d'incident. Cet aspect sera directement ou indirectement lié à la question: comment tirer des enseignements du ou des événements ? . L'utilisation des incidents pour prévoir puis prévenir les accidents est comparable à la chasse à l'or. Les événements ne sont pas tous pertinents. Il faut chercher dans un très vaste ensemble d'information puis sélectionner et filtrer celles qui sont jugées utiles, avant d'arriver d'en tirer que quelques conclusions et qui peuvent être insuffisantes. Dans ce cas, le problème n'est pas tant la taille du tamis que la capacité à distinguer une vraie paillette d'or d'une fausse ou du gravier. Il existe actuellement une mentalité de ruée vers l'or – les systèmes de compte-rendu d'incidents sont devenus des "fourre-tout" non structurés.

L'efficacité de l'ASR repose sur des orientations et une structure claire.

IV.2 Les limites des systèmes ASR

IV.2.1 Le rapporteur

Dans le secteur de l'aviation, nous comptons sur les opérateurs directs pour rapporter les événements pertinents. Les acteurs d'un événement sont donc simultanément des observateurs et des rapporteurs de leur propre expérience. Cela implique inévitablement un biais, notamment en matière d'incidents opérationnels où le comportement est un élément clé :

- La perception d'un événement est subjective. Elle est conditionnée, influencée et limitée par les intentions de l'acteur et sa conscience de la situation.
- "Chacun est le héros de sa propre histoire" – comme le montrent les descriptions d'événements et l'attribution des causes.
- La perception des risques, élément sous-jacent de la plupart des rapports, reste extrêmement subjective. Si aucun risque n'est perçu, il n'y a généralement pas de compte-rendu.
- L'opérateur décide du contenu de son compte-rendu. Les révélations volontaires d'une personne constituent une violation du droit de non-divulgence d'une autre personne.
- La perception d'un rapporteur est locale, limitée dans le temps et dans l'espace, alors que la plupart des événements impliquent une causalité systématique plus étendue.
- Les événements les plus importants peuvent ne pas faire l'objet d'un rapport en raison d'un refoulement, de l'ignorance des conséquences de sécurité, de la volonté d'éluder le problème ou par crainte de représailles (malgré les garanties existantes en la matière).

Le premier obstacle pour une bonne exploitation est donc le fait que les acteurs/rapporteurs fournissent un sous-ensemble biaisé et incomplet d'événements potentiellement pertinents.

IV.2.2 Le formulaire de compte-rendu

Les formulaires de compte-rendu constituent un deuxième obstacle car ils sont également sujets aux biais.

- Un formulaire de compte-rendu doit être suffisamment succinct et accessible pour inciter les opérateurs à l'utiliser. De ce fait, le nombre de questions est très limité.
- L'utilisation de questions entièrement ouvertes (récit) peut nuire à l'obtention d'informations utiles.
- Les questions peuvent orienter le rapporteur, mais elles peuvent également déformer sa perception des faits, entraînant le rapporteur sur des conclusions biaisées.
- Le modèle de sécurité implicite utilisé pour l'ASR détermine le choix des questions du formulaire de compte-rendu.
- L'éventail des événements possibles est tellement large qu'un formulaire standard ne peut recueillir toutes les informations. L'analyste doit donc souvent contacter le rapporteur pour obtenir des informations spécifiques.

En résumé, un formulaire de compte-rendu comportant uniquement des questions ouvertes ne parviendra pas à recueillir des informations de qualité ; un formulaire de compte-rendu avec des questions trop nombreuses ne sera pas complété, et un formulaire de compte-rendu basé sur le modèle de sécurité implicite de l'analyste contraint et donc influence le rapporteur en lui insufflant inconsciemment la vision de l'analyste.

IV.3 Bases de données

IV.3.1 Structure

On utilise les bases de données afin de stocker des informations pour différentes raisons :

- Car elles seront nécessaires plus tard (recherche totale)
- car une partie des informations sera nécessaire plus tard (recherche partielle)
- Car une partie de ces informations pourrait s'avérer utile à l'avenir (police d'assurance)
- Pour élaborer un historique des événements passés (recréer le passé)
- Pour justifier la continuité d'un programme (la quantité implique la qualité)
- Parce qu'il est possible de les archiver (capacités informatiques).

Les bases de données ASR actuelles ont été créées pour toutes ces raisons. Pourtant, la collecte et la classification à outrance de données relatives aux incidents et quasi-incidents et à leurs causes impliquent une quantité de ressources très importante même pour les organisations directement intéressées.

Beaucoup d'organisations ont rencontré des problèmes avec les bases de données ASR :

- Les informations stockées en vue d'une recherche ultérieure doivent être classées en différentes catégories.
- Cela ne pose pas de problème par rapport aux paramètres physiques objectifs du vol, mais par rapport à la description plus subjective de l'événement et à l'attribution des causes.
- Comme pour le formulaire de compte-rendu, il est impossible de prévoir toutes les possibilités et donc de créer une liste exhaustive de mots-clé.

- De plus, les mots-clés sont statiques, binaires (présents ou non) et ne peuvent être reliés que de façon linéaire. Il s'agit donc d'une ébauche très simplifiée du monde réel.
- Les informations sont recherchées en fonction de leur mode de saisie. La classification issue du modèle de sécurité de l'analyste détermine donc les paramètres de sortie.
- Un modèle de sécurité, explicite ou implicite, qui influence la classification devient une prophétie auto validée. A partir des données présentes, on ne peut extraire et confirmer que des informations déjà connues.
- Ce raisonnement en boucle ne permet d'apprendre que ce que l'on sait déjà.
- La plupart des informations saisies dans les bases de données ne seront jamais consultées.
- Si la recherche à partir d'un mot-clé aboutit sur un cas, l'analyste doit généralement se référer au compte-rendu initial pour comprendre tous les détails dans le contexte.
- La structure prédéfinie basée sur les mots-clés est une source d'erreur. Les comptes-rendus sont analysés de façon à "s'adapter" aux mots-clés. Les détails qui ne correspondent pas ne sont pas pris en compte. En conséquence, les informations ignorées le restent et la base perd de sa crédibilité.

Une base de données qui assurerait le suivi et l'évaluation de l'efficacité des réponses de l'organisation en matière d'incidents, avec un aperçu global du système de sécurité aurait deux avantages:

- Elle permettrait au système de se concentrer sur les stratégies de perfectionnement et de distinguer les stratégies efficaces. En effet, l'utilisation répétée d'une même stratégie implique que cette stratégie ne permet pas d'améliorer le système.
- La base de données permettrait également d'explicitier les modèles de sécurité sous-jacents utilisés dans l'organisation.

IV.3.2 Analyse des données

Lorsqu'un nouveau compte-rendu est transmis, il est intégré à une base de données. Les rapporteurs reçoivent une notification confirmant la réception de leur compte rendu. Puis l'analyste décide des mesures à prendre et les initie. Il agit généralement en fonction de sa perception des risques que l'incident présente pour l'organisation. S'il considère que l'incident est suffisamment grave, il utilisera les ressources pour comprendre l'événement en détail. Il s'agit d'une approche objective. Selon la nature de l'événement, les membres de l'organisation impliqués dans le processus de résolution du problème sont différents. En substance, l'approche objective, basée sur l'étude de cas, correspond à une mini enquête d'accident.

IV.3.3 Analyse de tendance

Les tentatives visant à obtenir une analyse de tendance significative à partir des paramètres plus subjectifs des bases de données ASR ont été peu concluantes pour diverses raisons :

- Il est difficile de compresser des données brutes en informations structurées sans perdre des informations essentielles,
- Les limites de la classification par mots-clés,
- Les limites des bases de données,
- L'incapacité à prévoir les paramètres qui s'avéreront importants, ce qui implique parfois une révision onéreuse de la base de données.
- Les conclusions des analystes sont différentes à cause de:
 - Modèles de sécurité implicites différents,
 - Une formation insuffisante en matière de procédure d'analyse,
 - La nature subjective de l'attribution des causes faite par les rapporteurs et les analystes,
 - L'étendue des causes possibles dans les systèmes complexes.

Autre facteur justifiant le manque d'analyses de tendance significatives : en raison de la nature inévitablement imparfaite des bases de données ASR, les analystes préfèrent développer des hypothèses basées sur une approche objective d'étude de cas puis tester le système de façon précise et proactive.

Par exemple: après avoir détecté un problème particulier, le Département de Sécurité décide de mener une brève enquête des pilotes sur ce problème donné afin de déterminer plus précisément la fréquence réelle de cet événement et les risques correspondants dans le système.

Ainsi, l'analyse de tendance n'a pas été concluante pour les systèmes ASR. Cette constatation doit également soulever la question de l'utilité réelle des bases de données ASR.

IV.4 Le défi de l'ASR

Outre les problèmes logistiques liés à l'archivage et à la recherche de données subjectives dans une base de données, le véritable défi posé par le système ASR est de remettre en question notre raisonnement sur la sécurité du système et d'apprendre quelque chose de nouveau.

Les systèmes ASR présentent différents défis :

- Il faut pouvoir être véritablement "surpris" par les données, c'est-à-dire percevoir les données de façon à remettre en question nos propres idées sur la sécurité.
- L'intuition - être capable de "distinguer" des événements ou des profils pertinents non reconnus jusqu'à présent
- Généraliser la compréhension d'un événement isolé pour parvenir à une compréhension des faiblesses ou échecs génériques dans les défenses du système.
- Comprendre les liens complexes du système en étudiant des événements isolés,

- Développer des hypothèses à partir des comptes-rendus qui peuvent être testées à partir de la base de données existante ou grâce à un test proactif du système,
- Mettre en point une crédibilité aux enseignements tirés concernant les faiblesses du système en matière de sécurité,
- S'apercevoir si une stratégie de sécurité a été optimisée ou n'est plus efficace,
- S'apercevoir si la solution d'un problème peut créer un autre problème dans le système,

Les systèmes ASR ne sont efficaces que dans la mesure où ils permettent de tester (de confirmer ou de réfuter) des hypothèses existantes souvent par l'intermédiaire de modèles de sécurité implicites. Il existe des limites à la qualité et à la gestion des données, en particulier pour les données subjectives.

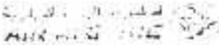
Un système ASR doit :

- Chercher à saisir les rapports sur tous les événements et problèmes individuellement significatifs et sur une section représentative d'événements de moindre importance,
- Collecter les rapports de tous les secteurs de l'entreprise,
- S'appliquer aussi aux prestataires de services en sous-traitance, dans tous les secteurs.

Dans un système de sécurité complexe utilisant différents instruments, le système ASR actuel doit considérablement évoluer pour assurer sa pérennité.

IV. 5 Canevas du rapport

Le canevas du rapport est conçu d'une manière à englober toutes les informations nécessaires classés dans des sections suivant le type du danger.

		<h1 style="margin: 0;">FLIGHT'S SAFETY</h1>		
Page Administration Numéro de l'accident : voir Out [] No. [] Référence N°				
1. Type d'incident (Vérifier ce qui convient)		A/R <input type="checkbox"/>	AIRPLANE A/C <input type="checkbox"/>	HELICOPTER <input type="checkbox"/>
2. CDB		F/A	G/EN	
3. Date de l'incident JJ MM AN		4. Jour Jour / Mois	5. Heure Heures / Minutes	6. Lieu Lieu / Altitude
7. Destination vers		8. A/C Type	9. Situation	10. Type de PV
11. Phase de vol : Décollage - Manoeuvres - Approche - Atterrissage Accidents : Cruise - Descent - Ascent - Approach - Landing		12. Altitude		
13. Vitesse : Mach / Kts		14. Conditions météorologiques : Ciel / Visibilité		15. Pression : hPa / mmHg
16. WN : Vent		17. Vitesse	18. Direction	19. QNH (mm)
18. WN turbulence : Modéré/Severe / Pale / none / Other / Unsettled / Turbulence / Clear / Other / Variable				
19. Piste : L / C / R		20. État de piste : BVN / Sec / H / Autre / Autre / Autre / Autre / Autre		
21. Ancien configuration : pilot data / Pilot/Pass / Unavailable / No / Yes / No				
22. Résumé de l'événement (description concise)				
23. Mesures prises, résultats, incidents et observations				
24. Autre information (voir remarques)				

Chapitre V

Conception

V.1 Introduction

Notre but est de gérer les informations afin d'assurer un niveau de sécurité à son maximum. La tâche consiste à concevoir un SGBB (système de gestion de base de données) souple et fiable, pour cela nous avons opté pour la méthode MERISE pour la conception de notre base de données.

Nous nous sommes basé sur la phase conception vu son importance et son indispensabilité, et nous nous sommes arrêté sur cette phase puisque les autres : traitement et construction se déduisent d'elle.

En premier temps on s'est limité sur un travail de mono poste, cela peut aider à cerner le problème de près et d'avoir plus de précision.

Et voici le processus de conception :

V.2 Etude de l'existant

Son but essentiel se résume en deux points :

- Prendre connaissance en détail du domaine dont l'entreprise souhaite améliorer le fonctionnement.
- Recenser l'ensemble des objectifs que poursuit l'entreprise concernant ce domaine.

Dans notre cas le but est de concevoir un système qui à partir des données introduites, nous pouvons déduire des recommandations et/ou exigences destinées aux différents services de la compagnie :

- Direction ;
- Exploitation ;
- Opérations ;
- Maintenance, etc.

Ces données ou informations qui sont recueillies à partir des rapports élaborés par les CDB ou OPL lors des dangers et déposés au bureau safety, sont diverses et de types différents. Le bureau safety s'occupe de la mise en mémoire pour l'organisation et le traitement de ces informations. L'efficacité se résume en recueillant le maximum d'information ou de détails, puis les répertorier et les classer afin d'avoir plus d'exactitude et de précision et gain du temps.

V.3 Modèle conceptuel des données

V.3.1 Objectifs

Les buts principaux sont

- Définir le dictionnaire de la totalité des données manipulées.
- L'ensemble des règles de gestion applique.

Ces deux objectifs nous proposent une représentation schématique traduisant les liens, pour cela nous présenterons un formalisme structuré. Le formalisme individuel qui s'articule autour de trois concepts principaux :

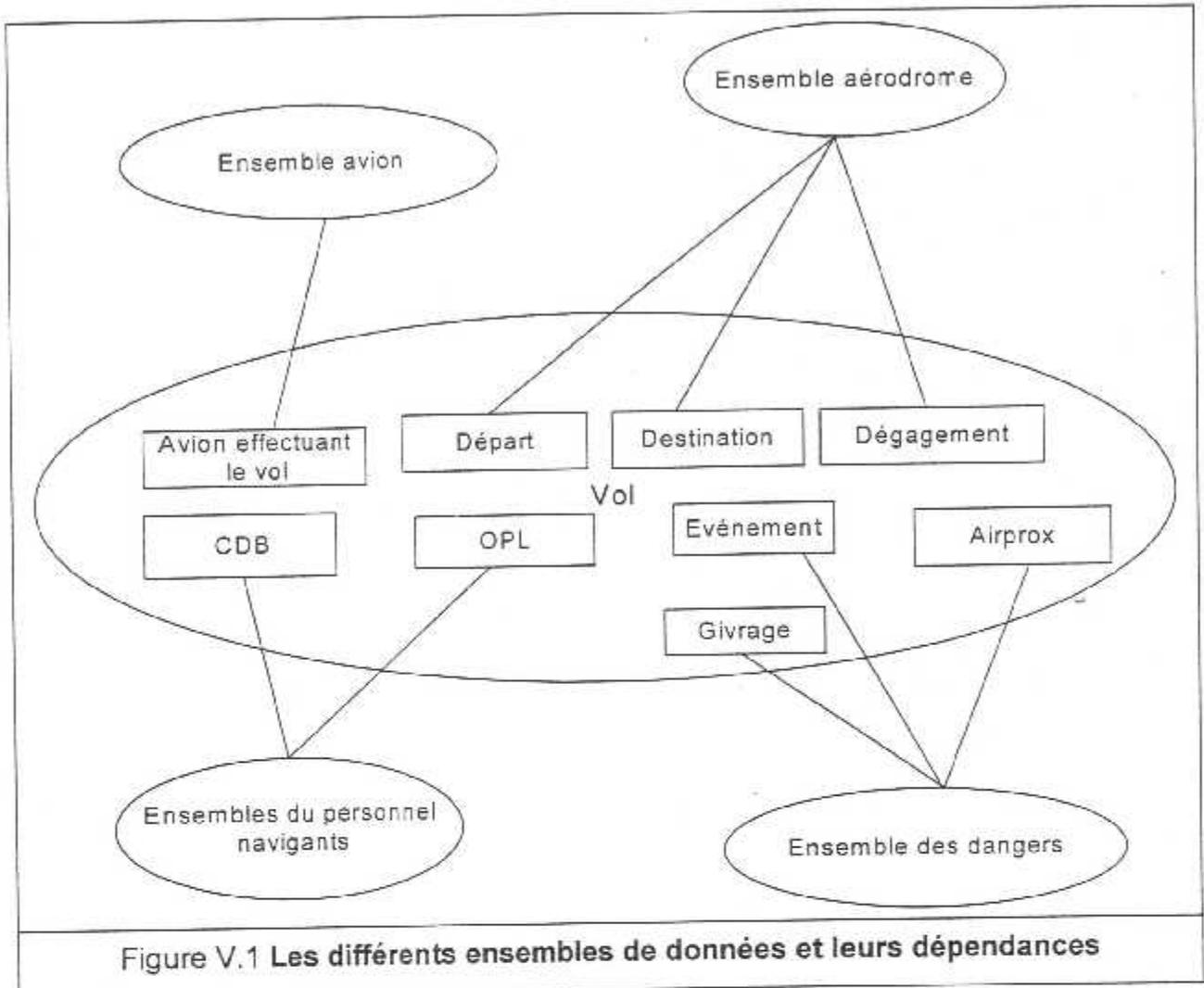
- a) Objet.
- b) Propriété.
- c) Relation.

Prenons notre exemple parmi les données à gérer, on cite :

- Type de danger ;
- Aéronef (type et immatriculation) ;
- Départ ;
- Destination ;
- Non du CBD (option pour notre système) ;
- Dégâts enregistrés ;
- Mesures entreprises ;
- Date ;
- Heure ;
- N° Vol etc. ;

Et bien entendu les règles suivantes sont appliquées ; en résumés en une seule phrase :

On gère des avions dont un d'eux doit être obligatoirement mené par au minimum deux personnes, décollant d'un aérodrome pour atterrir dans un autre et prévoit un troisième pour le dégagement. Durant ce déplacement l'avion peut subir des anomalies caractérisées par les dégâts et mesures prises ou autres informations.



Chacun de ces trois sous-ensembles :

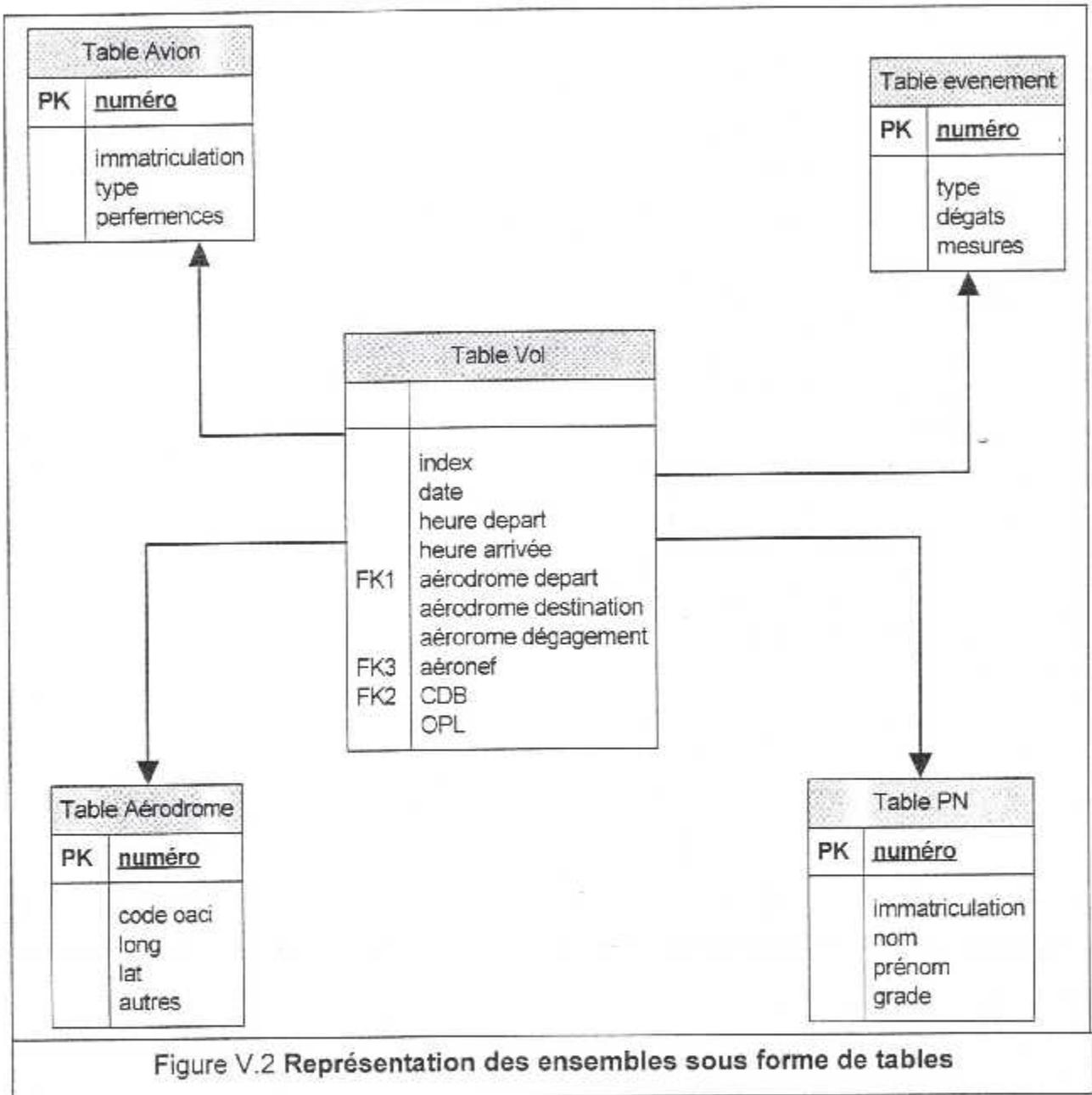
- avion
- aérodrome
- personnel navigant
- Dangers.

A un sens en lui-même indépendant des autres, et présente bien une cohérence interne.

Ces sous-ensembles sont définis comme objets comportant des propriétés.

En revanche les données N° de vol, dégâts et mesures n'ont pas de significations seules, nous devons spécifier pour le vol : L'aéronef effectuant le vol, les PN à bord.

Les aérodomes de départ de destination et de dégagement de mémé pour dégât on doit spécifier en plus le type de danger.



V.3.2 Définition et formalisme

D'où on peut définir :

V.3.2.1 Objet

Une entité pourvue d'existence propre et conforme aux choix de gestion de l'entreprise.

V.3.2.2 Relation

La représentation d'association entre objet dépourvu d'existence propre et on forme aux choix de gestion de l'entreprise.

V.3.2.3 Propriété

Donnée élémentaire conforme aux choix de gestion de l'entreprise qui sont utilise pour décrire les objets et relation.

V.3.2.4 Formalisme

afin de visualiser l'ensemble on propose :

- Attribuer un nom à chaque objet.
- Lui adjoindre le nom de toutes les propriétés reliées.
- Une propriété ne doit pas figurer qu'une seule loi sinon elle sera portée par une relation.
- Attribuer un nom à chaque relation
- Lui adjoindre le nom de toutes les propriétés qu'elle porte et des objets qu'elle associe.

V.4 Autres concepts

V.4.1 Notion d'occurrence

V.4.1.1 Les occurrences :

Une occurrence de la propriété s'est l'ensemble des valeurs que peut prendre la propriété.

Occurrence d'objets : une occurrence d'un objet et l'ensemble des occurrences des propriétés.

V.4.1.2 Condition d'optimisation du model

- Il faut s'assurer que toutes les propriétés de l'objet ont un sens quelle que soit sa valeur (occurrence d'objet.). Sinon un autre objet doit être conçu, et doit être relié au précédent par une relation.
- Lorsqu'une propriété apparaît dans plusieurs objets différents, il est conceptuellement nécessaire de créer un objet indépendant et les relier avec relation.
- Pour éviter toutes ambiguïtés on spécifie une propriété qui on son occurrence ne se répète jamais comme étant identifiant de l'objet ;

V.4.1.3 Occurrence d'une relation

Une occurrence de la relation est constituée de :

- une et une seule occurrence de chacun des objets associés ;
- Ensemble de chacun des propriétés quelle porte. Correspondant aux occurrences d'objets associe de même on spécifie une propriété comme identifiant.

V.4.2 Notion de l'identifiant

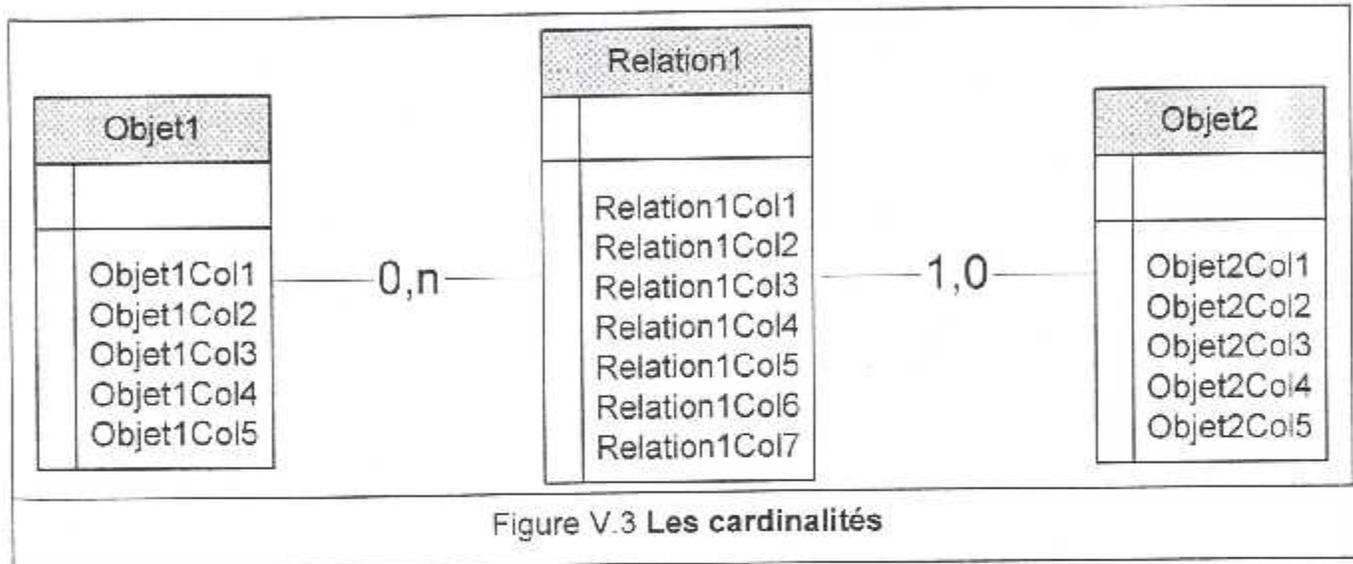
Parmi l'ensemble des occurrences des propriétés, il existe au moins une propriété(valeur) qui permet de caractériser de façon unique le reste cet ensemble, avec laquelle ou les quelles on peut distinguer les différentes occurrences.

Dans le cas d'une relation généralement c'est le produit cartésien de l'ensemble des identifiants.

V.5 Contrainte fonctionnelle

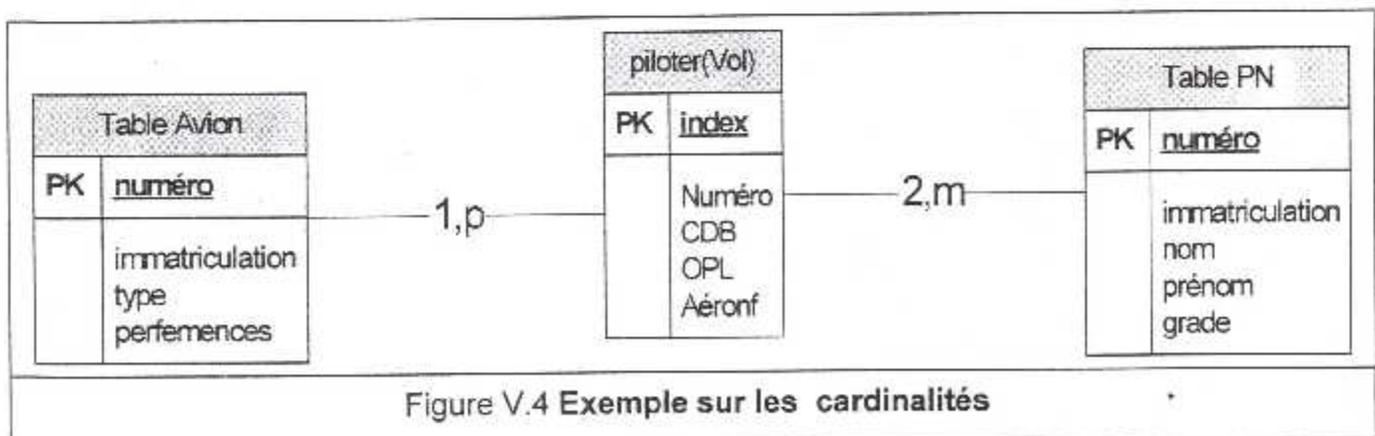
V.5.1 Notion des cardinalités

Les cardinalités mesurent le degré de participation d'un objet dans une relation. Elles définissent le minimum et le maximum de propriété participant d'une relation.



Ex : prenons exemple des PN et la flotte de Air Algérie, ce n'est tous les pilotes peuvent voler avec n'importe quel aéronef, mais il doit piloter au moins un aéronef. L'inverse aussi

Ce n'est tous les aéronefs peuvent être pilotés par tous les PN, mais un aéronef doit être piloté au moins par deux PN. Ce schéma illustre la participation de chacun des objets aéronef et PN.



V.5.2 contrainte d'intégrité fonctionnelle

Lorsqu'une relation associe plus de deux objets, un d'eux peut être défini par un autre par lien, ce lien est exprimé par intégrité fonctionnelle.

Une contrainte d'intégrité fonctionnelle sur plusieurs objets associés au sein d'une relation exprime que l'un de ces objets est totalement identifié par la connaissance d'un autre.

V.6 Phase finale

Avant de mettre en œuvre le modèle on doit passer par 4 étapes

- vérification
- normalisation
- modélisation
- quantification

V.6.1 Vérification

dans cette étape on s'assure du respect du formalisme

- Absence de propriétés répétitives ou sans signification.
- Existence d'une identification pour tous les objets.
- Dépendance totale des objets dans les relations.
- Respect des règles de gestion.

V.6.2 Normalisation

La normalisation du modèle consiste à respecter les trois formes normales

- Première forme normale : un objet et en une forme normale si toutes les propriétés sont élémentaires (pas de détails.).
- Deuxième forme normale : toutes les propriétés d'un objet dépendent de l'identifiant.
- Troisième forme normale : toutes les propriétés dépendant totalement des propriétés représentent l'identifiant.

V.6.3 Modélisation

Au cours de cette étape, on doit définir toutes les contraintes d'intégrité fonctionnelle au cas d'une relation associant plus de deux tables afin de redire la dimension de la relation.

V.6.4 Quantification

Et enfin une sorte estimation de nombre d'occurrence de propriété d'objets et de relations pour délimiter le champ d'utilisation, ainsi pour la définition de cardinalité.

Suivant ce formalisme et assignant à une propriété un champ, et pour objet ou relation une table, nous aurons à ce système comportant table

- T Avion
- TAerodrome
- TPN
- TPhase
- TAviaire
- TAirprox
- T événement
- Ttype événement
- T météo
- T Configuration
- T Vol
- T intensité
- T phenomene
- T Principale.

V.7 Concrétisation :

En respectant ces normes de conception, on aura le formalisme suivant où est définie la structure des tables ainsi que les liens entre elles :

Nom de champ	Type	Relation
Numéro	Auto-incrémentation	
Vol	Entier	Vol-numéro
Evènement	Entier	Evènement-numéro
Aviaire	Entier	Aviaire-numéro
Airprox	Entier	Airprox-numéro
Turbulence	Entier	Turbulence-numéro
Givrage	Entier	Givrage-numéro
Foudre	Entier	Foudre-numéro

Tableau V.1 Table Principale

Nom de champ	Type	Relation
Numéro	Auto-incrémentation	
Code	Caractère	
CDB	Entier	PN-Numéro
OMN	Entier	PN-Numéro
OPL	Entier	PN-Numéro
Date	Date	
Heure départ	Heure	
Heure arrivée	Heure	
Aérodrome départ	Entier	Aérome.Numéro
Aérodrome destination	Entier	Aérome.Numéro
Aérodrome dégagement	Entier	Aérome.Numéro
Aéronef	Entier	Aéronef-Numéro
Piste	Entier	
Etat	Entier	
Passagers	Entier	
Carburant	Entier	

Tableau V.2 Table Vol

Nom de champ	Type	Relation
Numéro	Auto-incrémentation	
Type d'événement	Entier	TypeEvenement- Numéro
Vitesse	Numérique	
Altitude	Numérique	
Phase	Entier	Phase-Numéro
N° CRM	Entier	
Configuration	Entier	
Météo	Entier	
IMC	Logique	
Résumé	Texte	
Mesures	Texte	
Information	Texte	

Tableau V.3 La table Evénement

Nom de champ	Type	Relation
Numéro	Auto-incrémentation	
Nbre oiseaux aperçus	Entier	NombreOiseau-numéro
Nbre oiseaux touchés	Entier	NombreOiseau-numéro
Taille	Caractère	
Phase de jour	Caractère	
Phares	Logique	
Pilote averti	Logique	
Dégâts	Texte	
Mesures	Texte	

Tableau V.4 La table Aviaire

Nom de champ	Type	Relation
Numéro	Auto-incrémentation	
Horizontal	Image	
Vertical	Image	
Sévérité	Entier	Intensité-Numéro
Evitement	Logique	
Signal ATC	numérique	
Instruction ATC	Logique	
Indicatif	Numérique	
Fréquence	Numérique	
Cap	Entier	
Séparation min horizontale	Numérique	
Séparation min verticale	Numérique	
Alerte	Logique	
Message RA	Logique	
RA suivi	Logique	
RA importance	Entier	
Déviation	Numérique	
T-Cas	Logique	
Observations	Texte	
Mesures	Texte	

Tableau V.5 La table Airprox

Nom de champ	Type	Relation
Numéro	Auto-incrémentation	
FL Début	Entier	
FL Fin	Entier	
Longitude	Numérique	
Latitude	Numérique	
Mach	Numérique	
Durée	Heure	
Phase	Entier	Phase-Numéro
Intensité	Entier	Intensité-Numéro
Continue	Logique	
Nuages	Logique	
Observation	Texte	
Mesures	Texte	

Tableau V.6 La table Turbulence

Nom de champ	Type	Relation
Numéro	Auto-incrémentation	
FL Debut	Entier	
FL Fin	Entier	
Longitude	Numérique	
Latitude	Numérique	
Mach	Numérique	
Durée	Heure	
Phase	Entier	Phase-Numéro
Intensité	Entier	Intensité-Numéro
Couleur	Caractère	
Nuages	Logique	
Précipitation	Logique	
Observation	Texte	
Mesures	Texte	

Tableau V.7 La table Givrage

Nom de champ	Type	Relation
Numéro	Auto-incrémentation	
Visuelles	Texte	
Auditives	Texte	
Odeurs	Texte	
Autres	Texte	
Dégâts en vol	Texte	
Dégâts après vol	Texte	

Tableau V.8 La table Foudre

Nom de champ	Type	Relation
Numéro	Auto-incrémentation	
Autopilote	Logique	
Auto_Poussée	Logique	
Trains	Logique	
Volets	Logique	
Becs	Logique	
Spoilers	Logique	

Tableau V.9 La table Configuration

Nom de champ	Type	Relation
Numéro	Auto-incrémentation	
Qnh	Numérique	
Vent	Entier	
Direction	Entier	
Visibilité	Entier	
Nuages	Logique	
Température	Entier	
Intensité	Entier	
Phénomène	Entier	

Tableau V.10 La table Météo

Les tables intensité, phase, type d'évènement, nombre d'oiseaux ont une structure similaire

Nom de champ	Type
Code	Entier
Libellé	Caractère

Tableau V.11 structure des tables intensité, nombre d'oiseau et phase

La table phase a un champ de plus de type logique nommé vol

Vol	Logique
-----	---------

Libellé	Vol	Code
Remorquage	False	1
Stationnement	False	2
Pushback	False	3
Sortie parc	False	4
Décollage	True	5
Montée	True	6
Croisière	True	7
Descente	True	8
Attente	True	9
Approche	True	10
Atterrissage	True	11
Entrée parc	False	12

Tableau V.12 Contenu de la table phase

Code	Libellé
1	Faible
2	Modéré
3	Sévère

Tableau V.13 Contenu de la table intensité

Code	Libellé
1	Aucun
2	1
3	De 1 à 10
4	De 11 à 100
5	Plus de 100

Tableau V.14 Contenu de la table nombre d'oiseaux

En plus on des tables les tables avion, aérodrome ou PN peuvent être conçues de façon personnalisée ou bien il suffit de rapporter les tables utilisées par d'autres services administration ou autres.

On va se limiter par les champs qui interviennent dans le système :

Pour l'avion on va se contenter de l'immatriculation, type, et quelques performances :

Champ	Type
Numéro	Auto-incrémentation
Immatriculation	Caractère
Type	Caractère
Poussée	Numérique
Nombre passagers	Entier
Réservoir	Numérique
Rayon d'action	numérique
Vitesse Max	Numérique
Plafond	Numérique
Heure de vol	Heure

Tableau V.15 Structure de la table avion

Champ	Type
Numéro	Auto-incrémentation
Code	Caractère
Ville	Caractère
Pays	Caractère
Longitude	Numérique
Latitude	Numérique

Tableau V.16 Structure de la table aéroport

L'idéal est de séparer les pistes des aéroports, vu que un aéroport peut posséder plusieurs pistes, et les lier par une relation d'appartenance

Champ	Type	Relation
Numéro	Auto-incrémentation	
Aéroport	Entier	Aéroport-numéro
Longueur	Numérique	
Largeur	Numérique	
Altitude	Numérique	
Qfu	Entier	
Portée	Numérique	
Résistance	Numérique	
ILS	logique	

Tableau V.17 Structure de la table piste

Chapitre VI

Réalisation

VI.1 Construction des tables

La réalisation du système se fait à l'aide de deux supports, un pour créer les tables et l'autre pour les gérer. Pour cela nous avons opté pour le langage de programmation C++ Builder6 et son module de base de donnée DB32.

La première tâche sert à définir les tables physiques et les assigner les tables logiques. Donc la première opération est concrétiser les tables conçues au paravent avec leDB32 qui permet de créer un ensemble d'enregistrement contenant ses propriétés,

La construction des tables se fait par les étapes suivantes :

- Donner un nom à chaque objet (table) ou relation ;
- Donner un nom à chaque propriété (champs) ;
- Spécifier la nature de chaque champ ;
- Spécifier la taille et le format s'il existe ;
- Définir l'identifiant pour chaque objet assurer (clé pour chaque table) de la compatibilité les liens en vérifier le type de donnée représentant les liens.

Et voici quelques exemples :

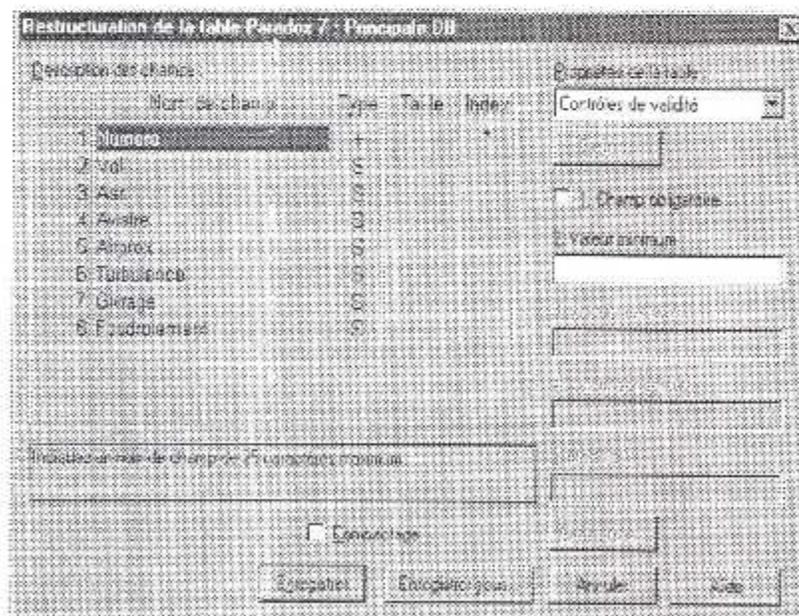


Figure VI.1 La table principale

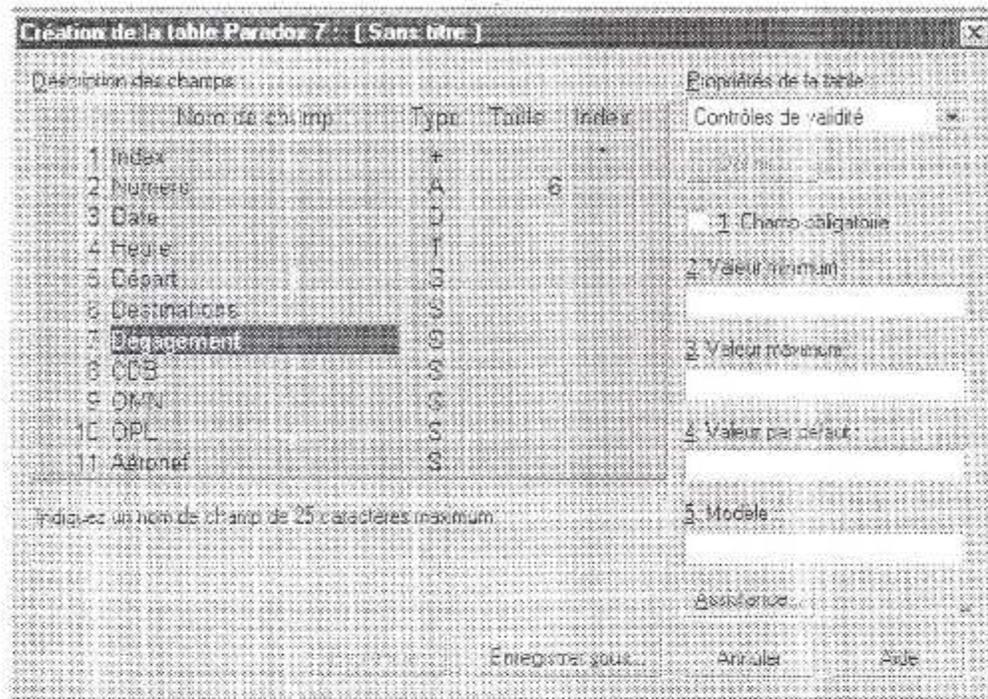


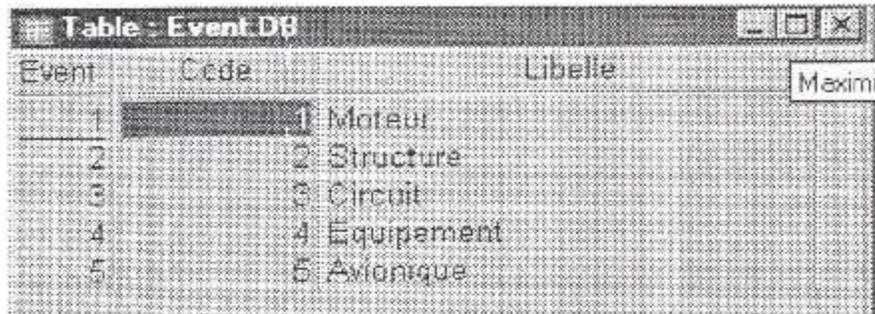
Figure VI.2 La table Vol

En plus de ces tables d'autres qui sont inchangeables, elles servent pour le stockage des valeurs répétitives et qui ont le format de la table type d'évènement ou phénomènes météorologiques

En suite viennent les tables à valeurs invariables exemples :

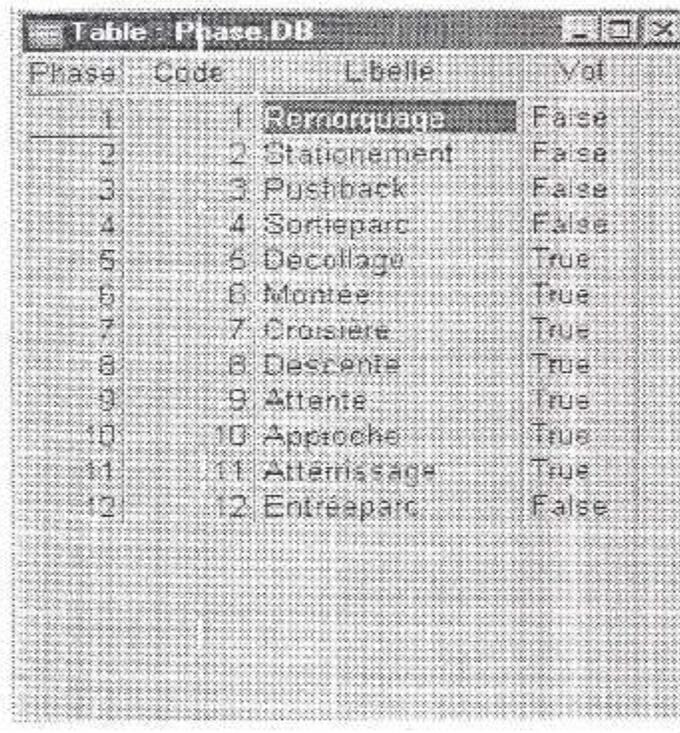
Phenomene	Numéro	Phénomène
1	0	Aucun
2	1	Pluie
3	2	Neige
4	3	Givre
5	4	Brouillard
6	5	Turbulence
7	6	Grêle
8	7	Averse
9	8	Cisaillement

Figure VI.3 Contenu de la table phénomènes Météorologiques



Event	Code	Libelle
1	1	Moteur
2	2	Structure
3	3	Circuit
4	4	Equipement
5	5	Avionique

Figure VI.4 Contenu de la table type d'événement



Phase	Code	Libelle	Vot
1	1	Remorquage	False
2	2	Stationnement	False
3	3	Pushback	False
4	4	Sortieparc	False
5	5	Décollage	True
6	6	Montée	True
7	7	Croisiere	True
8	8	Descente	True
9	9	Attente	True
10	10	Approche	True
11	11	Atterrissage	True
12	12	Entreeparc	False

Figure VI.5 Contenu de la table phase

Ajouter à ça, les tables indépendantes ou les tables qui peuvent être changées indépendamment des incidents ou accidents. Ces tables conçues spécialement pour le système ASR, afin d'assurer la liaison entre les autres tables et pour permettre d'effectuer les différentes statistiques :

Ces tables sont au nombre de trois et qui sont :

- Table aéronef ;
- Table aérodrôme ;
- Table PN;

Dont voici l'exemple de la table Aéronef :

Numéro	Nom de champ	Type	Taille	Intray
1	Numéro	I		
2	Type	A	8	
3	Format	A	8	
4	N° Serie	I		
5	N° Var	A	10	
6	N° Ligne	I		
7	Code Saisie	A	8	
8	Date Retention	D		
9	Engin Type	A	20	
10	ICAO (code (annex 6))	A	8	
11	Thrust	A	15	
12	Cost Base	A	10	
13	Fuel Capacity	A	15	
14	Image	G	50	
15	Description	M	100	
16	Performance	M	100	

Figure VI.6 La table aéronef

VI.3 L'application :

Après la construction des tables vient l'application de traitement de données et qui respecte les étapes ci-dessous :

- La saisie ;
- La validation ;
- La consultation ;
- Les statistiques ;
- La mise à jour.

Pour ces étapes on a opté d'agir comme suit :

- Concevoir des interfaces adéquates ;
- Concevoir un évènement d'enregistrement d'un nouveau rapport ;
- Editer toutes les données sous forme de rapport ou tableau ;
- Editer les données par rubrique ;

- Editer des statistiques en fonction de différentes variables :
 - Taux (date : mois, année) ;
 - Taux (phase) ;
 - Taux (lignes) ;
 - Taux (avion) ;
- Permettre la mise à jour de la flotte, PN ,Aérodrome.

En premier lieu, il y a la page d'accueil qui oriente l'utilisateur vers la tâche voulue et qui contient les rubriques suivantes:

- **Fichier** :
 - Nouveau : permet l'acquisition des données d'un nouveau rapport ;
 - Vol non affecté : permet d'enregistrer les autres vols afin de garder l'intégralité ;
 - Quitter : permet de quitter l'application.

- **Edition** : Contiens les applications windows (copier, couper, coller).

- **Chercher**: Offre la possibilité de consulter la base de données par le choix de rubrique à savoir :
 - Evénement ;
 - Aviaire ;
 - Airprox ;
 - Turbulence ;
 - Givrage ;
 - Foudroiement.

- **Options** :
 - Mise à jour : permet la mise à jour des PN, de la flotte et le réseau d'aérodromes asservis
 - statistiques : envoie l'utilisateur à la fiche des statistiques où il peut effectuer de différentes statistiques ;

- **Aide**: aide sure l'application.

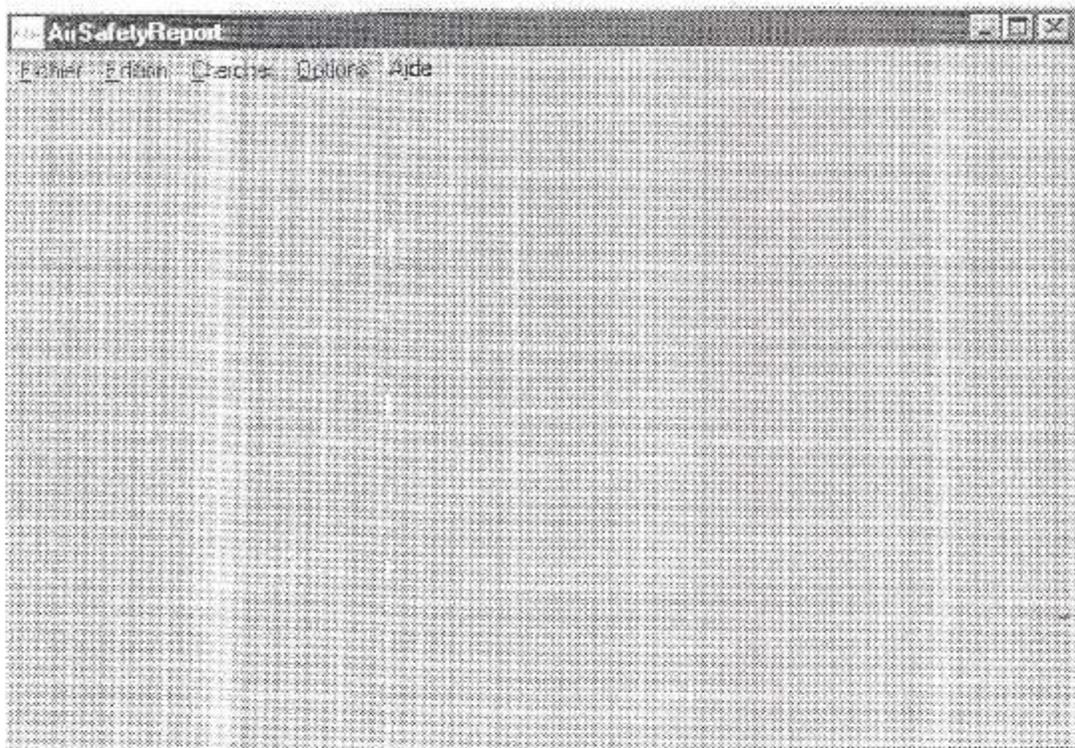


Figure VI.7 La page d'accueil

IV.2.1 La saisie

Le système est conçu de façon à éviter toute erreur de saisie ou défaut de compatibilité de type de données, ainsi les champs vides. Pour cela nous avons prévu des interfaces conformes aux types de données utilisées. Comme définie auparavant les données sont de différents type : Caractère, numérique, entier ou textes. Afin de respecter cette variété, les champs de saisie sont conformes aux types et aux modèles de données. Les schémas suivants illustre les différentes fiches d'acquisition de données avec leurs champs de saisie.

The screenshot shows a software window titled "Nouveau" with a menu bar containing "Vol", "Essai", "Ajouter", "Aspect", "Filtre", "Classe", and "Ajouter". Below the menu bar are three buttons: "Ajouter", "Ajouter", and "Ajouter". The main area contains a form with the following fields:

Nom	Debut	Plate	Etat
AH	[dropdown]	[dropdown]	[dropdown]
LDD	Arrivée	Département	
[dropdown]	[dropdown]	[dropdown]	
OPL	Aéronet	Type	
[dropdown]	[dropdown]	[dropdown]	
OMN	Passagers		
[dropdown]	0		
Date	UF		
[dropdown]	[dropdown]		
Heure	0		
[dropdown]	[dropdown]		

Figure VI.8 Fiche d'acquisition de données vol

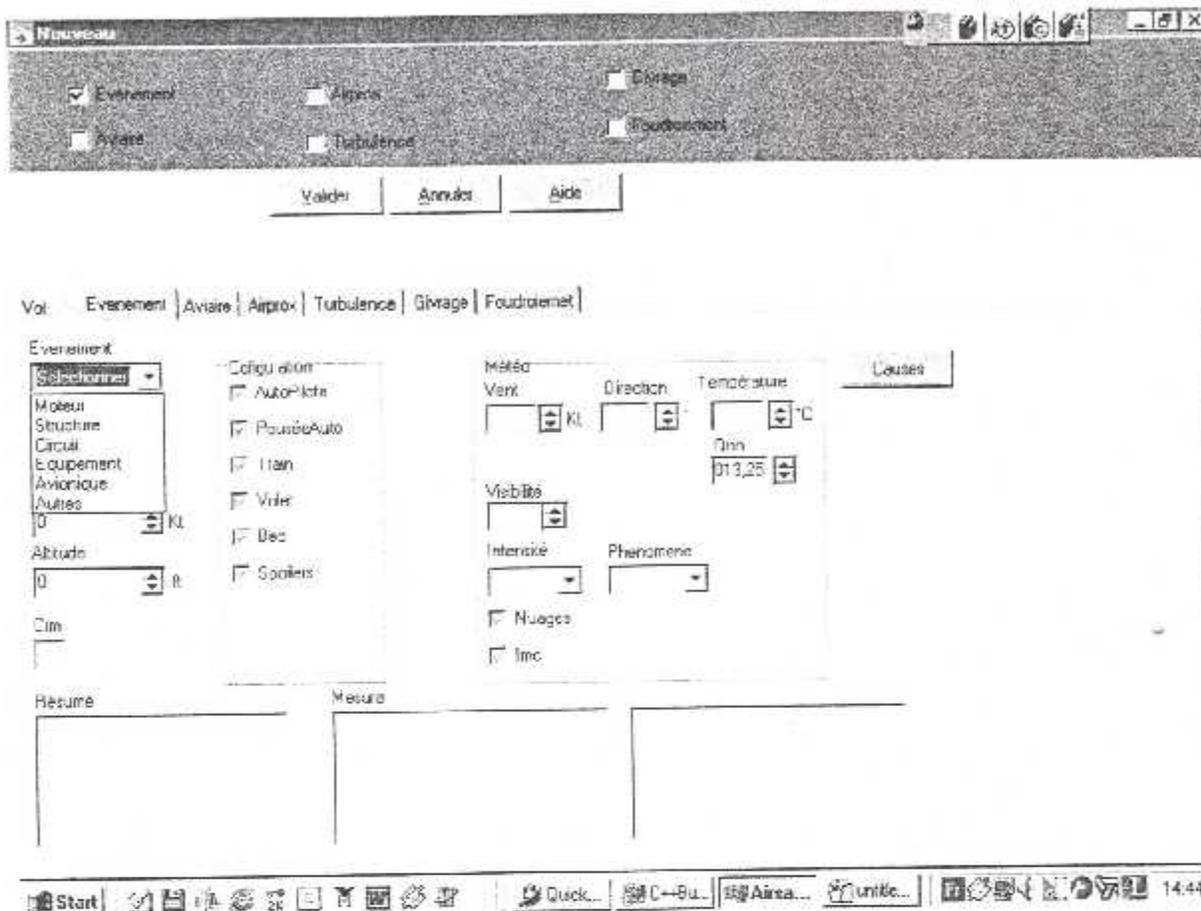


Figure VI-9 Fiche d'acquisition de données événement

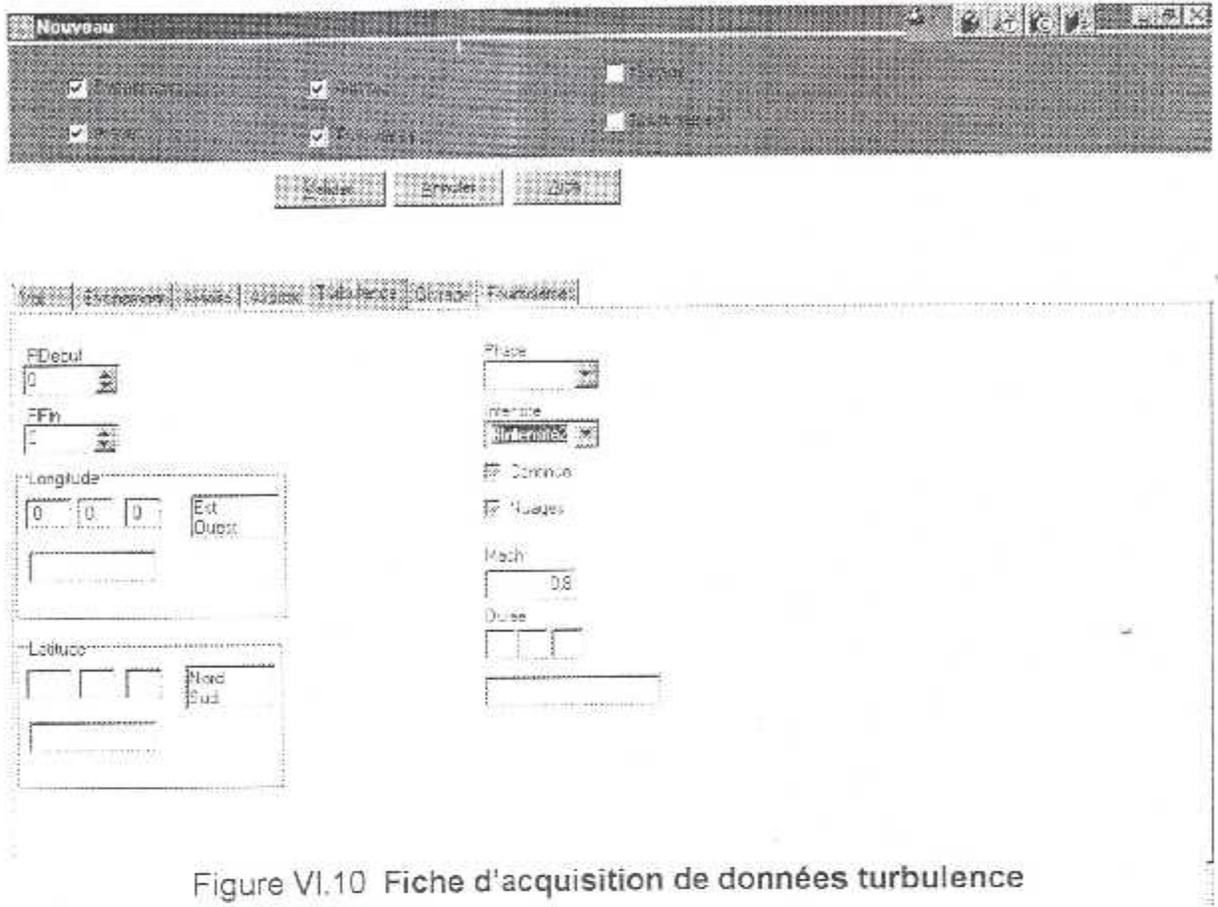


Figure VI.10 Fiche d'acquisition de données turbulence

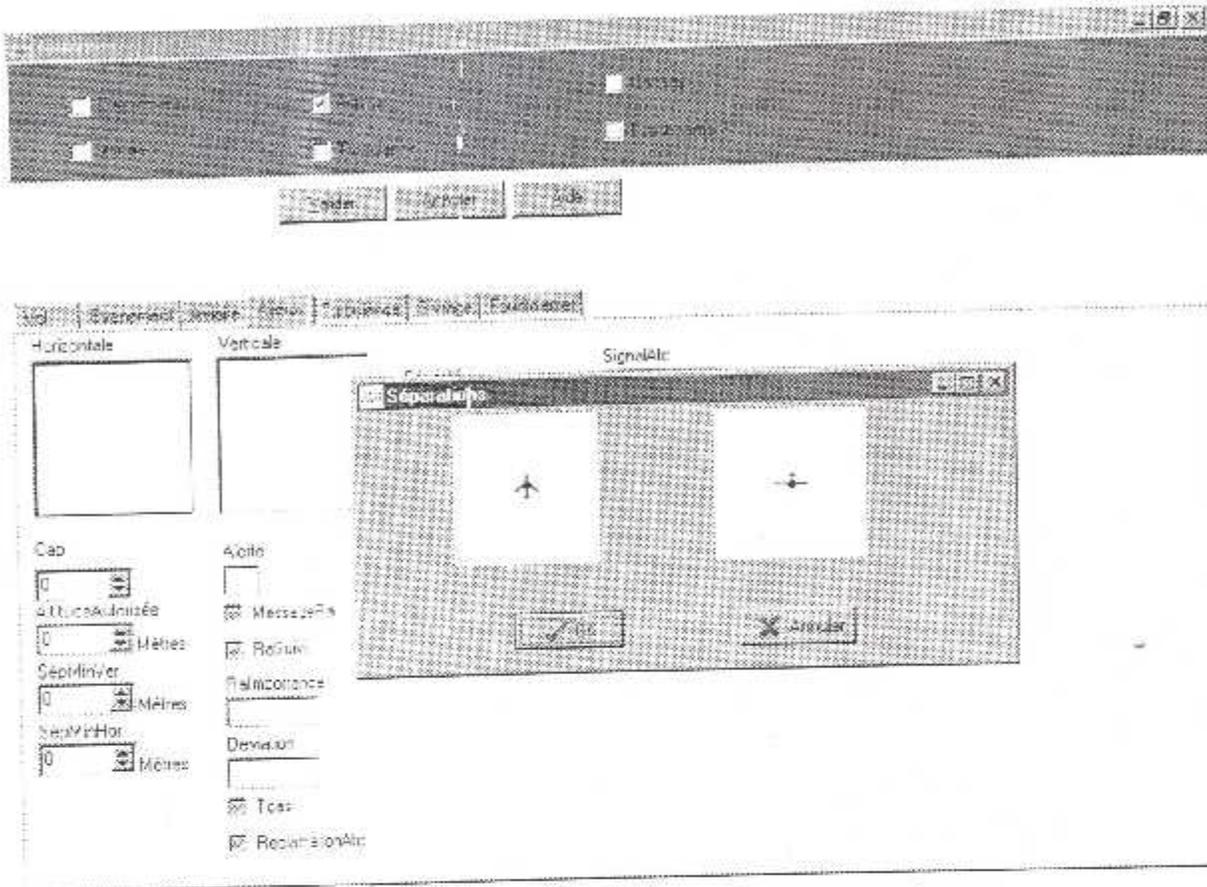


Figure VI.11 Fiche d'acquisition de données airprox

Les autres fiches sont similaires aux précédentes, de façon à respecter le type de la donnée.

Durant la saisie les tables s'ouvrent systématiquement à la sélection de la rubrique. Les tables vol, principale sont communes à toutes les rubriques d'où on aura les opérations suivantes :

- Ouvrir la table principale ,
- Ouvrir la table Vol ;
- Lire le CBD ;
- Lire le OPL ;
- Lire l'OMN s'il existe (cas B727) ;
- Lire les Aérodrômes de dégagement, départ et destination ;
- Sélectionner les rubriques existantes et remplir les détails ;
- Si rubrique sélectionnée ouvrir la table correspondante

A la saisie des liens tel les suivants sont font automatiquement :

Tvol .CDB = TPN.Numéro;
Tvol .OPL = TPN.Numéro
Tvol .OMN =TPN.Numéro
Tvol .Départ = Taérodrome Numéro
Tvol .Destination =Taérodrome Numéro
Tvol .Dégagement =Taérodrome Numéro

Et on fait autant à la lecture de la phase ou l'intensité au autre.

Exemple *Tévènement .phase =i phase =Numéro* (Evènement sélectionné)

Ou *Tairprox .Intensité =Tintensité.Numéro* (Airprox. Sélectionné)

IV.2.2 La validation

Après la saisie vient l'enregistrement ou la validation des enregistrements, pour cette tache il nous faut un algorithme qui assure les liaisons entre les tables.

Après l'acquisition des données et avant la validation l'application effectue les liens suivants :

Si *Tfoudre* sélectionnée :

Tprincipale.foudre= Tfoudre. Numéro ;

Si non *Tprincipale.foudre= Tfoudre. premier*

Si *Tgivrage* sélectionnée :

Tprincipale.givrage= Tgivrage.Numéro ;

Si non *Tprincipale.givrage= Tgivrage. premier*

Si *Tturbulence* sélectionnée :

Tprincipale.turbulence= Tturbulence.Numero ;

Si non *Tprincipale.turbulence= Tturbulence. Premier.*

Si *Tairprox* sélectionnée :

Tprincipale.Airprox=Airprox.Numéro ;

Si non *Tprincipale.Airprox=Airprox. Premier.*

Si Taviaire sélectionnée :

Tprincipale. Aviaire=Aviaire.Numéro ;

Sinon Tprincipale. Aviaire=Aviaire. Premier.

Si Tevenement sélectionné

Tprincipale.Eventement=Evenement.Numéro;

Tevenement.Meteo=Meteo.Numéro

Tevenement.Configuration=Tconfiguration.Numero ;

Sinon Tprincipale. Evenent=Evenent. Premier.

Tprincipale. Vol=TVol.Numéro.

Chaque champ de table =valeur de champs de saisie correspondant.

Valider l'enregistrement pour chaque table.

Dès l'exécution de l'enregistrement et la validation, toutes le données introduites seront enregistrées et classées suivant leur catégorie.

IV.2.3 La consultation

La lecture des données se fait par l'intermédiaire tes tableaux ou ces rapports. Des requêtes SQL seront exécuter afin d'afficher des données selon les besoins.

Les tableaux n'affichent pas les détails mais seulement la liste des rubriques existantes. Pour les consulter, il faut passer par la sélection de type rapport :

- Evènement ;
- Aviaire ;
- Airprox ;
- Turbulence ;
- Givrage ;
- Foudroiement ;
- Globale ;

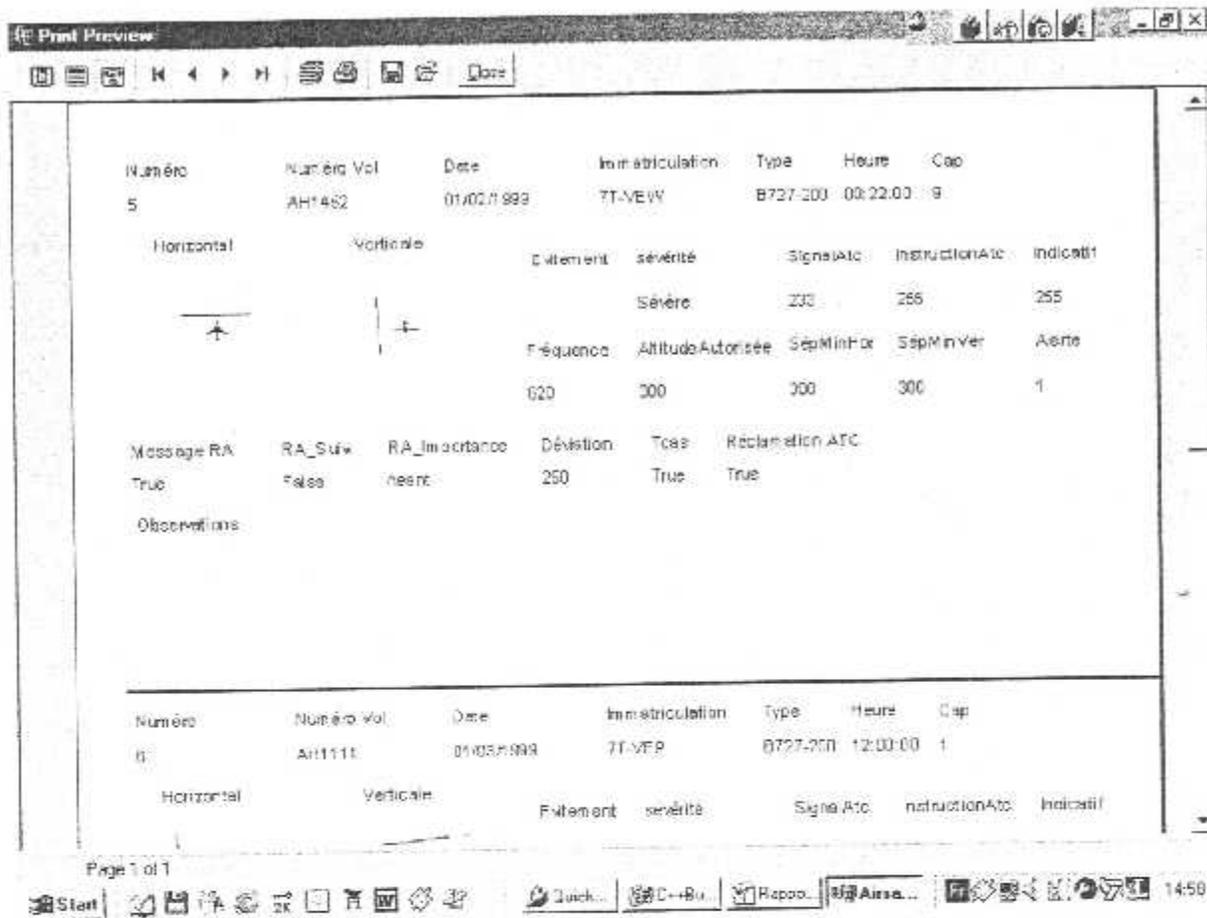


Figure VI.12 Rapport airprox

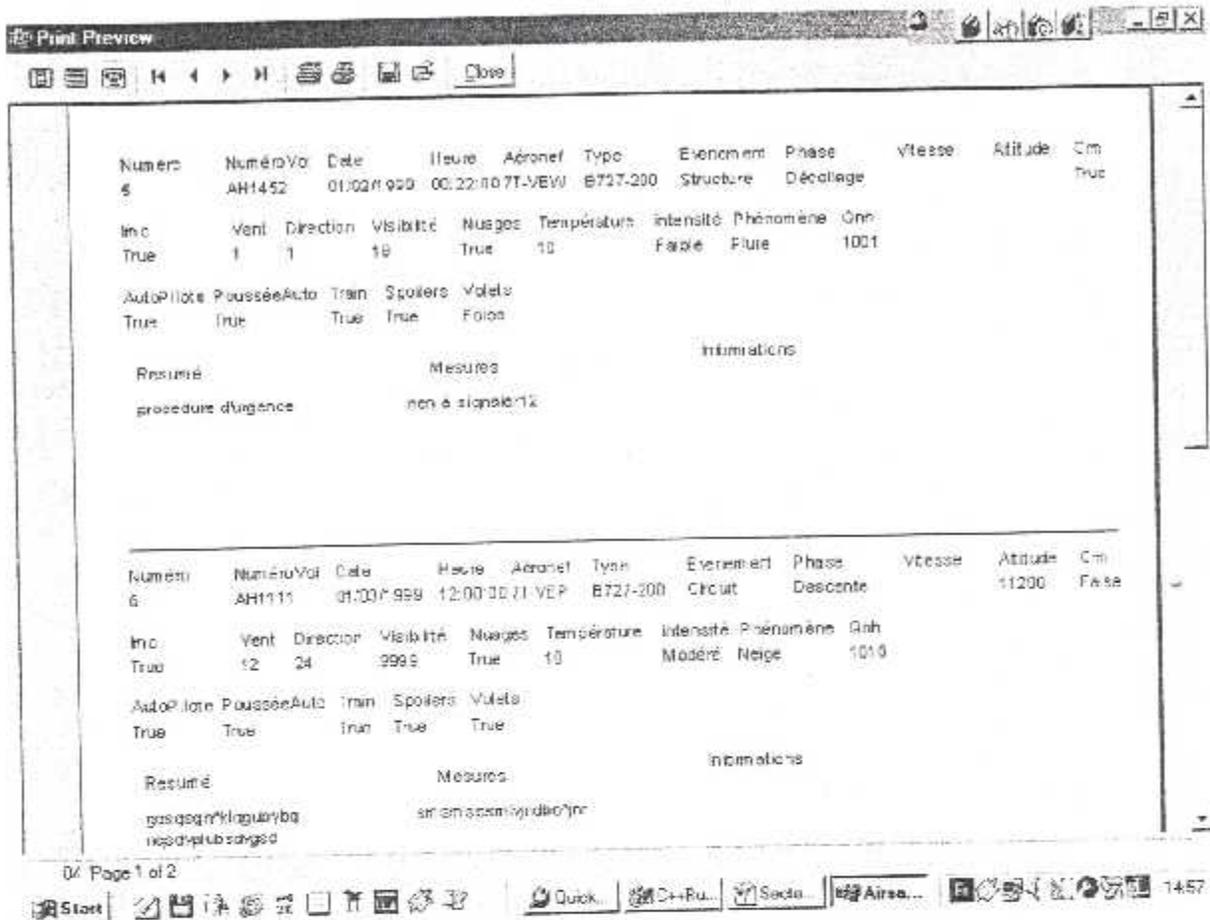


Figure VI.13 rapport événement

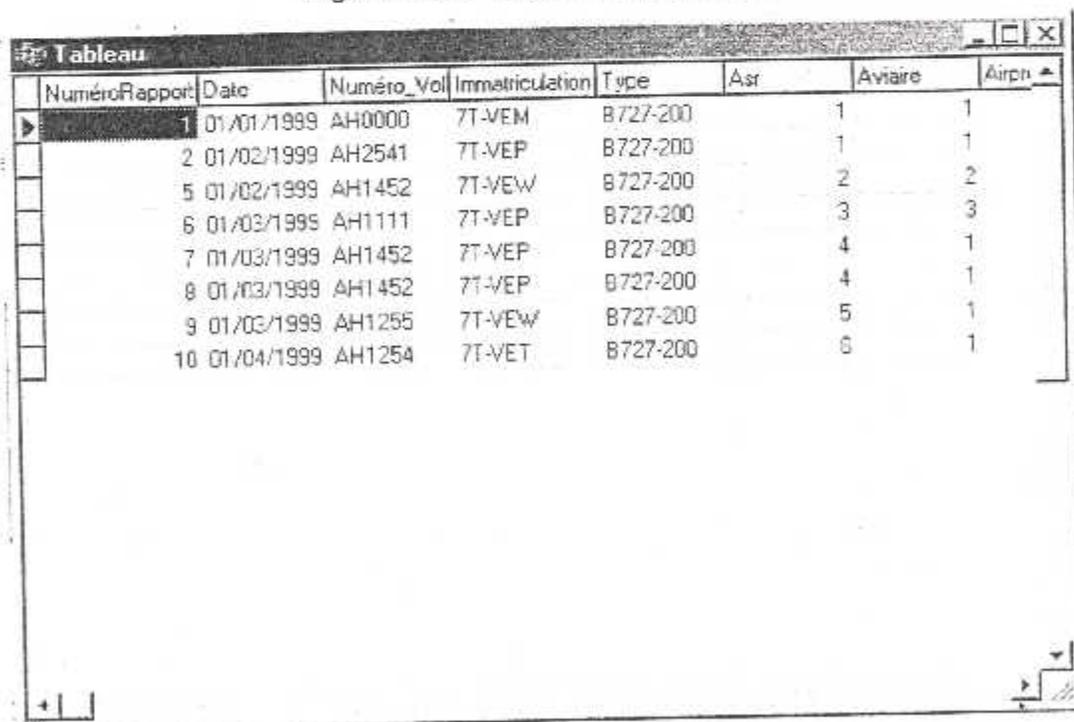


Figure VI.14 Tableau principale

La différence entre les tableaux et les rapports c'est les détails. Si on consulte les rapports on n'aura pas tous les détails concernant l'incident mais offrent une recherche rapide, alors que les rapports présentent plus de détails.

IV.2.4 Les statistiques

C'est pratiquement le but du travail. Les statistiques sont présentés sous différents aspects, le but donc c'est l'évaluation des taux, le composant TChart offre plusieurs styles de graphes, dont nous avons utilisé les plus essentiels :

- Linéaire ;
- Histogramme ;
- Secteur.

Les schémas suivants donnent plus d'illustration :

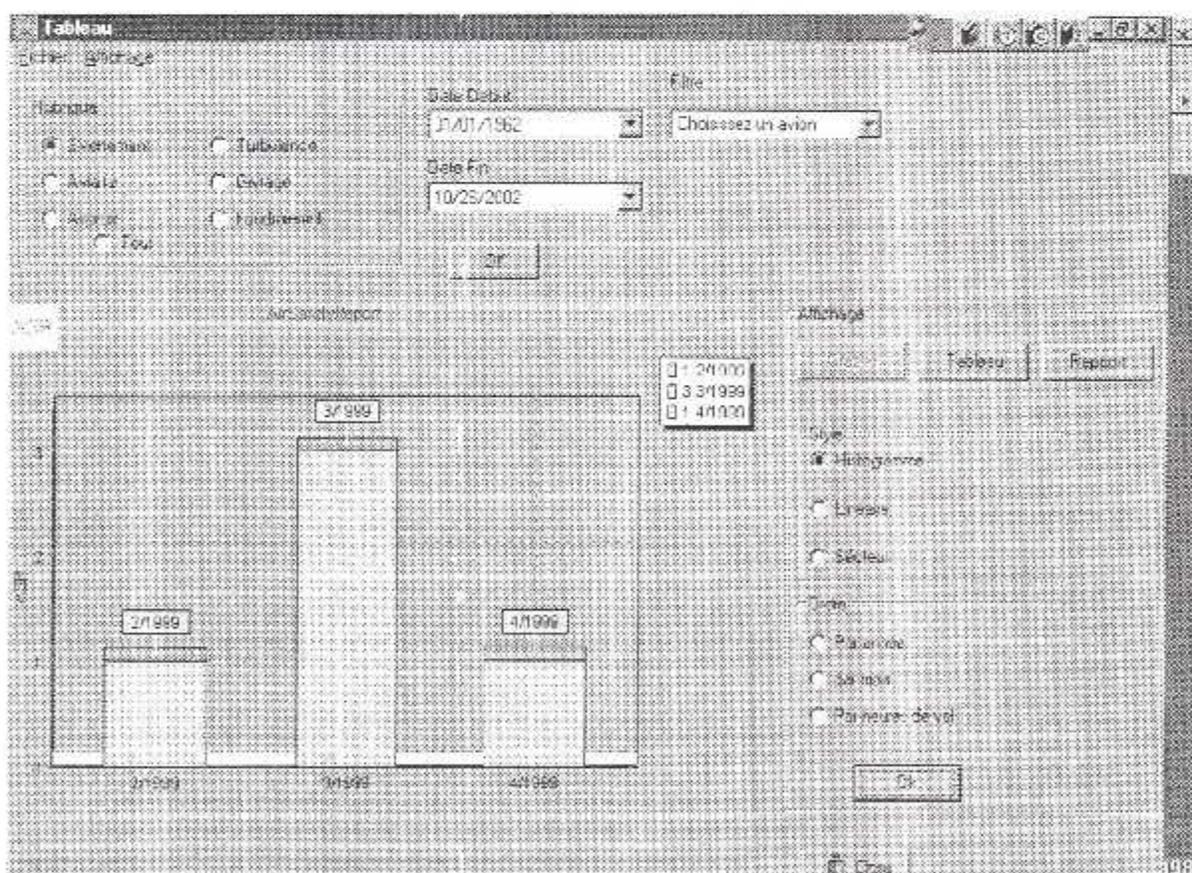


Figure VI.15 Les statistiques sous forme d'histogramme

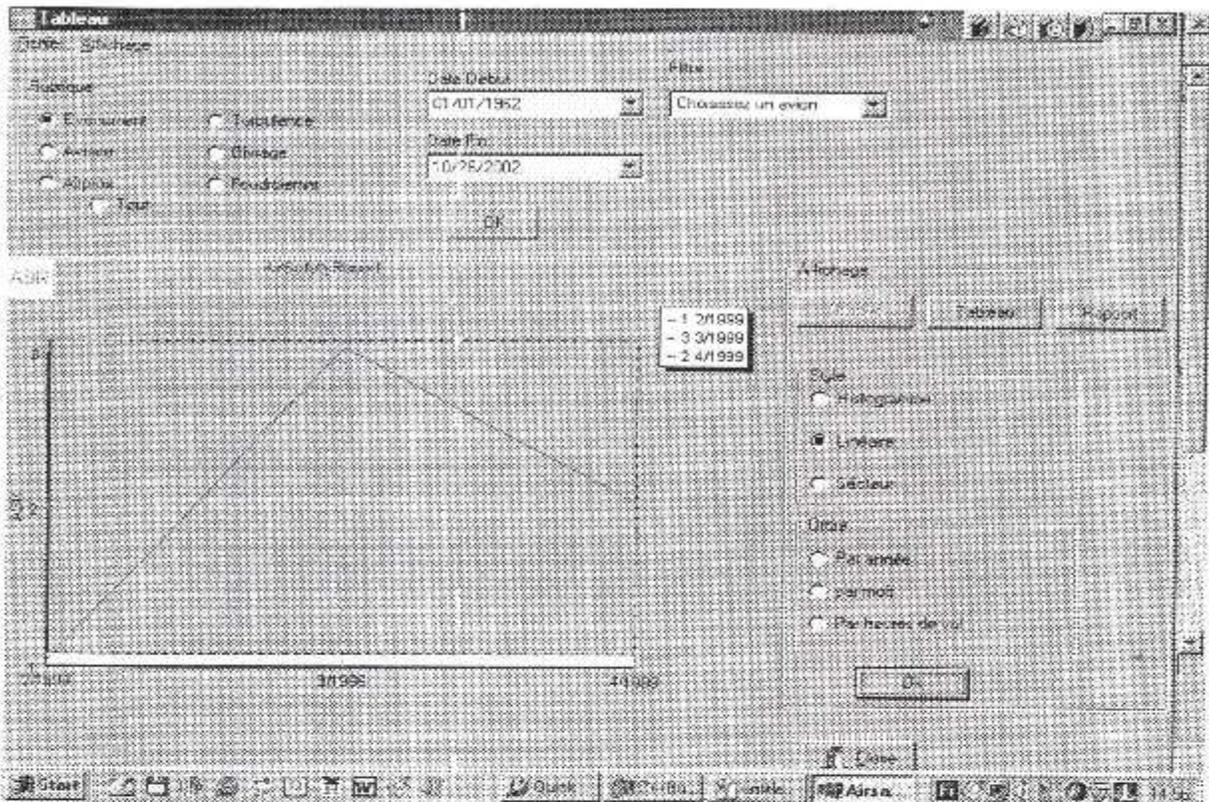


Figure V.16 Les statistiques sous forme linéaire.

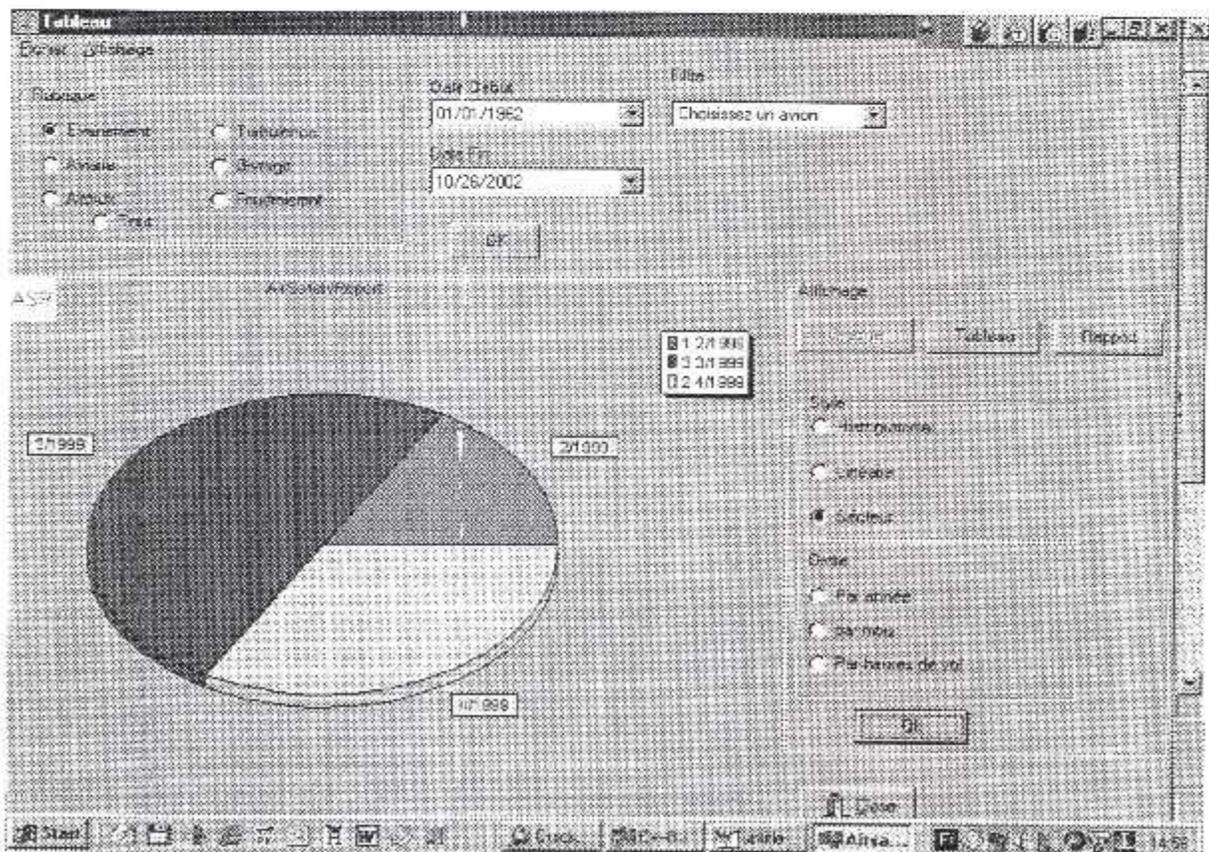


Figure VI.17 Les statistiques sous forme des secteurs

Les graphes ont pour tâche d'évaluation des taux afin d'évaluer la sécurité de la compagnie. La règle est simple si le taux diminue, on est dans la bonne voie. Sinon il faut revoir le domaine affecté et les causes des risques.

IV.2.5 La mise à jour

Les informations concernant la flotte, les aéroports et les PN changent. Pour ne perdre la relation entre les informations, l'application permet la mise à jour des renseignements Avion, PN et Aéroport

The screenshot shows a window titled "FMise à jour" with a tabbed interface. The "Aéroport" tab is selected. The form is organized into two columns of input fields. The left column contains: "Code" (DAAE), "Ville" (Bejaia), "Pays" (Algérie), and "Rate" (11). The right column contains: "Longueur" (2100), "Largeur" (60), "Lat" (12), "Long" (1), and "Altitude" (125). The window has standard Windows-style window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner.

Figure VI.18 Fiche de mise à jour des aéroports

VI.3 Processus de gestion des ASR

La gestion des ASR est une tâche dont beaucoup de monde y participe et le bon déroulement et la bonne exploitation des ASR le processus de gestion se fait comme suit :

VI.3.1 Acquisition

Lors des vols affectés, le CDB ou OPL (qui présentent le seule source d'information) remplissent un rapport où ils décrivent les problèmes qu'ils ont rencontrés durant ce vol, ces rapports contiennent les informations utiles.

VI.3.2 Enregistrement

Le rapport sera injecté dans la base de données par les acteurs ou par un autre durant l'enregistrement, il sélectionne le type de risque et remplit les cases réservées pour chaque rubrique.

VI.3.3 synthèse

Le flight safety bureau s'occupe de la synthèse des rapports où il détecte les vraies causes des dangers et précurseurs de la sécurité. Le rapport sera analysé via le logiciel par mode d'affichage en rapport qu'il offre. Pendant la synthèse le flight safety bureau détecte les déviations et les erreurs commises à partir desquelles on déduit les meures primaires pour l'avenir.

VI.3.4 Statistiques

Plusieurs actions permettent l'évaluation de la sécurité ou la prévention des accidents. La consultation des taux des dangers en fonction de temps délimite les domaines déplorables où des mesures doivent être prises. La recherche des dangers similaires renseigne sur la qualité d'exécution des vols

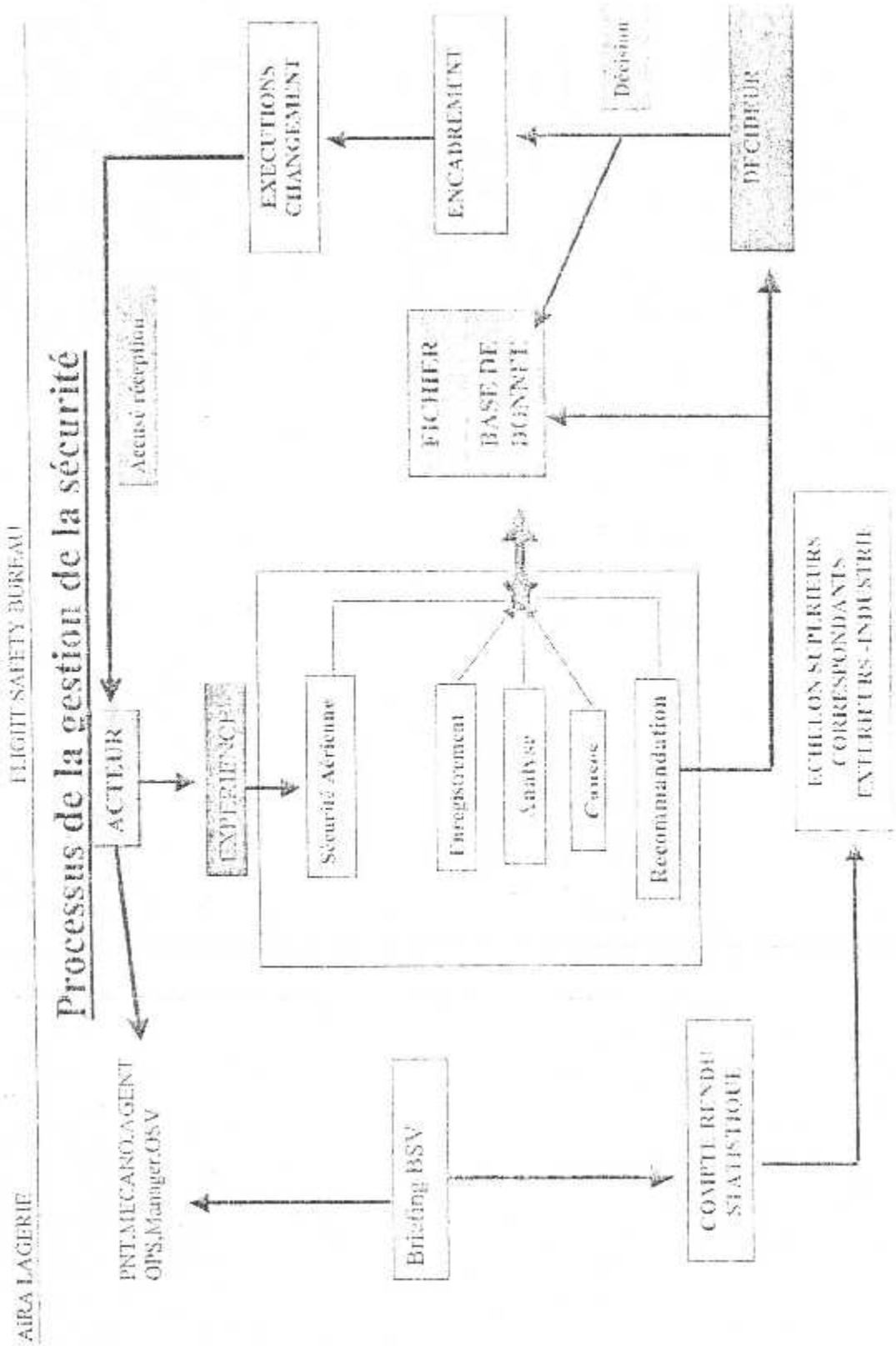
VI.3.5 Actions correctives

A partir les statistiques et les rapports détaillées le Flight safety bureau informe la direction des justifications finales à savoir les causes répétitives et les procédures à prendre ainsi que les propositions pour l'amélioration de la sécurité.

Ces mesures prises pour améliorer la sécurité sont enregistrées et diffusées aux différents utilisateurs. Ces mesures seront analysées pour procéder à des nouvelles règles ou de nouvelles normes.

VI.3.6 Retour de l'expérience

Le mieux consiste à profiter des mesures correctives résultantes dès le premier temps. Les renseignements déduits doivent figurer essentiellement dans la formation vu que le rendement du personnel dépend principalement de sa formation.



Conclusion

Conclusion Générale

En conclusion nous dirons que la gestion de sécurité au sein d'une compagnie aérienne est un aspect qui se révèle impératif et doit avoir la plus grande part d'importance que les autres activités de la compagnie aérienne.

Le système ASR conçu durant cette étude est l'une des méthodes les plus précieuses pour la gestion de sécurité, combiné à d'autres systèmes tel que le FOQA ou REX, il offre des éblouissants résultats.

Grâce au système ASR que nous avons développé à l'issue de notre étude, la compagnie AIR ALGERIE aura enfin comblé le manque qui l'embarassait d'améliorer sa sécurité. En effet, ce système fournit des statistiques et des rapports sur les différents incidents ou accidents subits par la flotte

Ce travail est à son début, il nécessite des améliorations notamment sur les sources d'information où un réseau interne est envisagé afin de coordonner les efforts, et aussi atomiser l'information de façon à traiter les plus petites détails et d'avoir plus de précision pour cerner au maximum le problème de la sécurité aérienne.

Ce travail étant notre première expérience, il nous a permis d'apprendre à travailler en équipe, et de mettre en œuvre les techniques étudiées dans le cadre de notre formation.

4. Journal de L'OACI
5. Prévention des accidents 1984
6. Colloque sur la sécurité aérienne de tendance 1984
7. Merise BERNARDThouchard
8. www.fraggo.com
9. www.Airsafetyonline.com
10. Help Builder6 C++
11. Help SQL