REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un Peuple-un But- une Foi

****

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION

****

INSTITUT SUPERIEUR DES TRANSPORTS – MEMBRE DU GROUPE SUP DE CO DAKAR

****

Boulevard de l'Est rue 3 prolongée Point E.
BP : 21354 Dakar – Tel : 33 859 95 95 / 33 823 25 14 Fax : +221 33 860 52 02
www.supdeco.sn / ist@supdeco.sn

7, Avenue Faidherbe – BP : 21354
Dakar-Sénégal Tel : (+221) 33 849 69 19
Fax : +221 33 821 50 74
www.supdeco.sn / supdeco@supdeco.sn

ANALYSE DES IMPACTS DE LA FATIGUE SUR LES ACCIDENS/INCIDENTS D'AVIONS : CAS DU CENTRE REGIONAL DE LA NAVIGATION AERIENNE (CRNA) DE DAKAR

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Bachelor en Transport et Logistique

Présenté par :

AVOUGNASSOU Sourou Gérard Simplice

Sous la direction de :

M. NZUDIE KENMOGNE Guy Théophile

Enseignant à l'IST

Année académique 2020-2021

DEDICACE

Je dédie ce travail à :

- ✓ Feu Barthélémy AVOUGNASSOU, mon regretté père et à ma mère Jeanne AYADJI pour l'éducation qu'ils m'ont donné ;

- ✓ Ma chère épouse Lydia d'ALMEIDA, qui n'a cessé d'œuvrer pour me montrer un magnifique modèle de labeur et de persévérance.

REMERCIEMENTS

Mes sincères remerciements :

- ✓ A Monsieur Mamour DIOUF, Chef du Centre Régional de la Navigation Aérienne (CRNA) de Dakar pour son accompagnement ;

- ✓ A Monsieur NZUDIE KENMOGNE Guy Théophile, Enseignant, Assistant des Programmes, Chargé des relations avec les Entreprises à l'IST, Directeur de ce mémoire pour son esprit d'ouverture et sa patience tout au long de la rédaction de ce mémoire ;

- ✓ Aux chefs d'unités opération ATC et Qualification, intégration du personnel ATC de la Représentation de l'ASECNA au Sénégal pour leur implication dans la rédaction de ce document ainsi qu'au personnel du CRNA pour leur assistance sans cesse croissante tout au long de ce processus ;

- ✓ Au Docteur Djiby Ly, Directeur du pôle Transport et Logistique du groupe SUPDECO Dakar, son personnel et son corps professoral pour leur dévouement tout au long de notre formation ;

- ✓ A Madame MASRO née AYENA GOH Sélonou pour son appui sans cesse croissant tout au long de ce processus ;

- ✓ A mes enfants Pernel, Vanessa, Eunis et Fenou qui ont peut-être manqué d'un peu d'attention paternelle tout au long de cette formation ;

- ✓ A mes frères Gérard Vignon AHOUANSOU et Fidel AGUIDISSOU pour leur accompagnement tout au long de cette rédaction ;

- ✓ A tous mes amis et tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

SOMMAIRE

DEDICACE i

REMERCIEMENTS ii

SOMMAIRE iii

LISTE DES SIGLES & ABREVIATIONS iv

FICHE SIGNALETIQUE v

LISTE DES ANNEXES, FIGURES & TABLEAUX vi

RESUME vii

ABSTRACT viii

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I : CADRE DE L'ETUDE 3

Section 1 : Présentation générale de l'ASECNA 4

Section 2 : Activités de l'ASECNA 13

CHAPITRE II : CADRE ANALYTIQUE 16

Section 1 : Présentation des résultats obtenus par questionnaire 17

Section 2 : Analyse des résultats et recommandations 20

CONCLUSION 24

LISTE DES SIGLES & ABREVIATIONS

AIM	**:**	Gestion de l'Information Aéronautique
ANACIM	**:**	Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie
ASECNA	**:**	Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
ATC	**:**	Air Traffic Control (Contrôleur aérien)
ATS	**:**	Air Traffic Services (services de contrôle aérien)
CCR	**:**	Centre de Contrôle Régional
CELICA	:	Cellule d'instruction de la Circulation Aérienne
CER	**:**	Chargé de Contrôle en Route
CIV	**:**	Centre d'Information de Vol
CRNA	**:**	Centre Régional de la Navigation Aérienne
CTR	**:**	Zone de Contrôle
FIR	**:**	Région d'Information de Vols
FL	**:**	Niveau de vol
MANEX	**:**	Manuel d'Exploitation
OACI	**:**	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
PAN/OPS	**:**	Bureau des Procédures de vols
PFS_CCA	**:**	Plan de formation sur site des Contrôleurs de la Circulation Aérienne
RAS	**:**	Règlements Aéronautiques du Sénégal
RIC	:	Recueil des Informations et Circulaires
SLI	**:**	Sauvetage et Lutte contre l'incendie
SMI	**:**	Système de Management Intégré
TMA	**:**	Régions de contrôle Terminales
UIR	:	Régions supérieures d'information de vol
UTA	:	Espace Aérien Supérieur
EAMAC	**:**	Ecole Africaine de la Météorologie et de l'Aviation Civile
ERSI	**:**	Ecole Régionale de Sécurité Incendie
ERNAM	**:**	Ecole Régionale de la Navigation Aérienne et du Management

FICHE SIGNALETIQUE

NOM DE L'ENTREPRISE : ASECNA/REPRESENTATION AU SENEGAL

Type d'entreprise	Etablissement Public International
Forme Juridique	Régie par la Convention de Dakar révisée et signée à Libreville en 2010
Nom du Groupe	ASECNA
Etats Membres	18 Etats Membres
Secteur d'activité	Navigation Aérienne
Date de Création	12 décembre 1959
Directeur General	Mohamed Moussa
Représentant au Sénégal	Aissatou SY
Siege Social	32-38 Avenue, Jean-Jaurès
Boite Postale	3144 Dakar
Téléphone de l'entreprise	33.849 66 00/33 820 02 77
Fax de l'entreprise	33 823 46 54/33 820 06 00
Email de l'entreprise	Asecna.aero

LISTE DES ANNEXES, FIGURES & TABLEAUX

Annexe 1 : Instances Statutaires de L'ASECNA 8
Annexe 2 : Organigramme de la Direction Générale 10
Annexe 3 : Organigramme du CRNA 11
Annexe 4 : Organigramme de la Représentation de l'ASECNA au Sénégal 12
Annexe 5 : Questionnaire d'entretien 28

Figure 1 : Pays membres de l'ASECNA 6
Figure 2 : Schéma d'un poste de travail 14
Figure 3 : Histogramme des résultats 19
Figure 4 : Relation entre fatigue et l'accident 21

Tableau 1 : Réponses aux questionnaires 18
Tableau 2 : Pourcentage de réponses 18

RESUME

L'aviation est un moyen de transport sûr, bien que l'industrie aéronautique ait connu un recul en 2020 à cause de la pandémie de coronavirus. Les catastrophes aériennes entrainent systématiquement des enquêtes techniques très fouillées des autorités de l'aviation civile pour déboucher sur des recommandations fermes en matière de réglementation, de technologie, d'infrastructures et de formation des acteurs. Il y a de moins en moins d'accidents[1] ou incidents[2] dus aux facteurs techniques aujourd'hui. C'est pourquoi, l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale, a mis en place des recommandations dans le cadre des facteurs humains qui de nos jours comptent pour 60[3]% des accidents d'avions. La fatigue est une composante physiologique et psychique de facteurs humains. C'est pourquoi, nous avons décidé d'analyser les impacts de la fatigue sur les accidents et incidents d'aviation au Centre Régional de la Navigation Aérienne (CRNA) de Dakar.

Le CRNA, le plus grand centre de contrôle de l'ASECNA, mis en service le 15 Juin 2012 est une structure déconcentrée logée à la Représentation du Sénégal. Pour atteindre notre objectif, un questionnaire a été adressé à un échantillon de vingt-cinq (25) contrôleurs aériens. Le diagramme des causes et effets, encore appelé diagramme d'Ishikawa, a permis d'analyser les résultats obtenus pour en sortir les interprétations nécessaires afin de formuler des recommandations à l'endroit de l'autorité de régulation de l'aviation civile du Sénégal (ANACIM), des fournisseurs de services ATS (ASECNA) et des contrôleurs aériens dans le but d'une meilleure prise en compte de la gestion des risques liés à la fatigue sur la sécurité du trafic. Ceci a pour finalité de rendre l'espace aérien placé sous la responsabilité du Centre Régional de la Navigation Aérienne (CRNA) plus sûr.

[1] Événement lié à l'utilisation d'un aéronef, qui, dans le cas d'un aéronef avec pilote, se produit entre le moment où une personne monte à bord avec l'intention d'effectuer un vol et le moment où toutes les personnes qui sont montées dans cette intention sont descendues, ou, dans le cas d'un aéronef sans pilote, qui se produit entre le moment où l'aéronef est prêt à manœuvrer en vue du vol et le moment où il s'immobilise à la fin du vol et où le système de propulsion principal est arrêté

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

[3] https//www.lemonde.fr

ABSTRACT

Aviation is a safe form of transportation, although the aviation industry suffered a setback in 2020 due to the coronavirus pandemic. Air disasters systematically lead to in-depth technical investigations by civil aviation authorities to lead to firm recommendations in terms of regulations, technology, infrastructure and training of actors. There are fewer and fewer accidents or incidents due to technical factors today. In order to help preventing flight accidents, the International Civil Aviation Organization has put in place recommendations regarding accidents related to human factors because 60% of aircraft accidents are linked to human errors. Being tired is a physiological and psychological component of human factors. That why we have decided to analyze the impacts of fatigue management at the Regional Center for Air Navigation (CRNA) in Dakar. The ACC, the largest control center of ASECNA, opened in 2012, is a service of the Representation of ASECNA in SENEGAL. To achieve our objective, a questionnaire was sent to a sample of twenty-five (25) air traffic controllers. The causes and effect diagram, also called the Ishikawa diagram, has made it possible to analyze the results through them recommendations have been formulated to the Civil Aviation Authority (ANACIM), to the Air Navigation Services Providers (ASECNA) and to the Air traffic Controller themselves in order to help improving the safety by better taking account the fatigue risk management We are convinced that the correct implementation of these recommendations will contribute to making the airspace under CRNA responsibility safer.

INTRODUCTION

L'aviation constitue l'un des modes de transport les plus sécurisés au monde. Toutefois, comme dans tout secteur où la sécurité joue un rôle essentiel, on se doit de gérer activement tous les dangers qui peuvent avoir des incidences sur la sécurité. De nos jours, les accidents ne sont plus traditionnels car la fiabilité des avions de ligne s'est nettement améliorée. Les catastrophes tiennent de plus en plus à des causes autre que des pannes de moteurs ou des défaillances de circuits électriques. Les facteurs humains, suicide, terrorisme, phénomènes météorologiques, formation insuffisante du personnel de l'aviation sont des causes désormais. La thématique des facteurs humains prend de plus en plus une place prépondérante dans l'aéronautique. En effet, malgré leur expertise, les professionnels de l'aviation présentent toujours les mêmes limites, celles de tout être humain travaillant en équipe, dans un système nécessitant une haute fiabilité et de stress permanent. L'erreur étant inhérente à toute activité humaine, l'étude des facteurs humains prend tout son sens. Les facteurs humains se réfèrent aux études des capacités et des limites humaines dans le milieu de travail notamment sur le plan Physiologie, Psychologie, Ergonomie et les Conditions environnantes de travail. Au regard des accidents tant militaires que civils, on peut dire que l'apparition de situations psychologiques particulières comme les conflits est un précurseur remarquable d'erreurs humaines[4]: ceux-ci peuvent se produire par exemple entre l'équipage et le contrôle aérien ou entre l'homme et les systèmes embarqués ou encore dans la compréhension des procédures de vol. La fatigue[5] est un élément physiologique et psychologique des facteurs humains qui est souvent la cause des incidents et qui est définie par la plupart des auteurs comme un ensemble de manifestations engendrées par un effort qu'il soit intense ou prolongé, ou bien à la fois intense et prolongé. Ces manifestations s'accompagnent, sur le plan subjectif, d'une sensation particulière et, sur le plan objectif, d'une diminution du rendement en termes de performance. Cette diminution du rendement peut résulter de deux modalités différentes : parfois un nombre accru d'informations devient nécessaire pour exécuter une même tâche, dans d'autres cas on constate une baisse de l'efficacité de l'opérateur pour une même quantité

[4] Pritchett et Hansman, 1997 ; Song et Kuchar, 2001

[5] État physiologique qui se caractérise par une diminution des capacités mentales ou physiques due à un manque de sommeil, à une période d'éveil prolongée, à une phase du rythme circadien ou à la charge de travail (mental et/ou physique), qui peut réduire la vigilance d'un membre d'équipage et sa capacité de s'acquitter de fonctions liées à la sécurité.

d'informations traitées. Ces manifestations cessent généralement sous l'effet du repos ou du sommeil. Dans le domaine aéronautique la fatigue se trouve souvent presque uniquement assimilée à un niveau d'éveil faible, comme l'illustrent les communications présentées au symposium organisé conjointement par la NASA (National Aeronautics and Space Administration) et le NTSB (National Transportation Safety Board) en 1995. En effet, la pratique du travail en horaires décalés qui caractérise ces domaines, induit des privations de sommeil et des perturbations des rythmes circadiens[6] qui se traduisent par des baisses de vigilance favorisant le déclenchement du sommeil. La fatigue est alors reconnue comme étant un danger ayant des effets néfastes prévisibles sur différents aspects de la performance humaine, et qui peut contribuer aux accidents ou incidents d'avions. La fatigue est inévitable dans les secteurs offrant des services 24 heures sur 24 heures, sept jours sur sept, car le cerveau et le corps fonctionnent de façon optimale lorsque le sommeil nocturne est restreint. Ainsi, la fatigue ne peut pas être éliminée, elle doit être gérée. D'où notre thème d'étude :« **Analyse des impacts de la fatigue sur les accidents/incidents d'avions : cas du Centre Régional de la Navigation Aérienne (CRNA) de Dakar ».** De ce thème, il écoule le problème suivant : **quelles sont les mesures à prendre pour éviter les accidents et incidents dans l'espace géré par le CRNA.** Pour mieux comprendre cette problématique, nous allons tenter de répondre à ces questions subsidiaires. Toutes les activités menées en état de veille (et pas seulement celles qui sont exigées par le travail) influent sur la fatigue. Plus de six accidents sur dix sont dus à des facteurs humains. L'aéronautique cherchant la parade, on peut se poser la question suivante : **Comment améliorer la sécurité de la navigation aérienne au Centre Régional de Navigation Aérienne de Dakar ?** La fatigue du contrôleur aérien ne constitue-t-elle pas un danger important qui peut compromettre la sécurité du trafic aérien. Quelles conséquences peuvent résulter la fatigue du contrôleur aérien dans le service fourni au CRNA de Dakar ? Pour mener à bien notre étude, l'analyse s'articulera autour de deux chapitres, le premier chapitre consacré au cadre de l'étude abordera la Présentation générale de l'ASECNA et de ses activités et le second chapitre traitera le cadre analytique : la présentation des résultats puis l'analyse suivie des recommandations.

[6] Un rythme circadien est en quelque sorte l'horloge interne du corps humain. Il s'agit d'un rythme biologique intégré prenant la forme d'un cycle d'environ 24 heures et régissant certains processus physiologiques comme le sommeil et l'alimentation.

CHAPITRE I : CADRE DE L'ETUDE

Ce chapitre comporte deux sections : Présentation générale et Activités de l'ASECNA.

Section 1 : Présentation générale de l'ASECNA

I. Historique[7]

Le 12 décembre 1959 à Saint-Louis au Sénégal, les Chefs d'Etat et de Gouvernement des Etats autonomes issus des ex-Fédérations de l'Afrique Equatoriale Française (AEF), et de l'Afrique Occidentale Française (AOF) et de Madagascar signent la Convention qui a donné naissance à l'ASECNA. A la création, ils étaient treize (13) pays (BENIN - BURKINA – CENTRAFRIQUE – CONGO – COTE D'IVOIRE – FRANCE - GABON – MADAGASCAR – MALI – MAURITANIE – NIGER – SENGAL – TCHAD). Le motif de cette création était d'éviter de morceler l'espace aérien à l'heure où les avions commençaient à aller de plus en plus vite, de plus en plus haut et de plus en plus loin. Dans le cadre d'une activité coûteuse, celle qui consiste à assurer la sécurité de la navigation aérienne, il s'agit également d'unir les moyens financiers, les capacités matérielles et humaines afin de parvenir au meilleur coût ; enfin, pour les jeunes Etats de l'époque, de réaliser ensemble quelque chose de grand et d'œuvrer en commun au même but. Voici quelques dates clés après la création :

- 01 janvier 1961 adhésion du CAMEROUN ;
- 01 janvier 1964 adhésion du TOGO ;
- 25 octobre 1974 révision de la convention de Saint Louis à Dakar ;
- 01 janvier 1988 adhésion de la GUINEE EQUATORIALE ;
- 01 janvier 2005 adhésion des COMORES ;
- 01 janvier 2006 adhésion de la GUINEE BISSAU ;
- Automne 2007, tentative de dissidence avortée du Sénégal et de Madagascar ;
- 28 avril 2010 signature à Libreville d'une nouvelle convention adoptée à Ouagadougou.

Au fil d'une africanisation nécessaire et souhaitable du personnel, et avec la signature le 25 Octobre 1974 d'une nouvelle convention à Dakar redéfinissant la vocation de l'Agence, ses

[7] www.asecna.aero

statuts et son organisation l'ASECNA s'est transformée pour s'adapter au nouveau contexte politique et économique, devenant ainsi un modèle en matière de coopération Inter-Etats africains et l'un des leaders du développement en Afrique des technologies de navigation par satellite et de gestion du trafic (CNS/ATM). L'Agence compte aujourd'hui dix-huit (18) pays dont la France. Forte d'une expérience profondément enracinée dans l'histoire, l'ASECNA a donc tous les atouts en main pour aborder dans les meilleures conditions l'aviation civile du XXIème siècle avec toujours une exigence constante de qualité au service de la sécurité aérienne.

L'ASECNA a son siège à Dakar, 32 avenue Jean-Jaurès B.P.3144 mais dispose d'une Représentation dans chacun des 17 Etats et des délégations à Paris (FRANCE), Montréal (CANADA) et Addis-Abeba (ETHIOPIE) pour le compte des activités communautaires et des délégations aux activités aéronautiques nationales dans les pays suivants (Burkina – Centrafrique – Gabon – Guinée Bissau – Guinée Equatoriale – Mali - Niger) qui ont signé avec elle des contrats de délégation.

Figure 1 : Pays membres de l'ASECNA

Source **:** *AIP ASECNA du 16 juin 2021*

II. Organisation générale de l'ASECNA[8]

Les instances statutaires de l'ASECNA sont :

Le comité des Ministres de tutelle : il est constitué des ministres en charge de l'aviation civile des Etats membres. C'est l'organe suprême de l'Agence. Il définit la politique générale de l'Agence et s'assure de sa mise en œuvre. Il se prononce sur les demandes d'adhésion à la Convention révisée de Libreville. Il se réunit au moins une fois l'an en session ordinaire au cours du 1er trimestre de l'année. La présidence est tournante, à un rythme annuel. Elle est assurée actuellement par Monsieur **Hervé Yves HEHOMEY**, Ministre en charge de l'Aviation Civile du Bénin.

Le conseil d'administration : Il est composé d'un administrateur par Etat membre. Il prend les mesures nécessaires au fonctionnement de l'Agence, au moyen de délibérations relatives notamment aux budgets annuels de fonctionnement et d'équipement. Il propose au Comité des ministres toutes les mesures pouvant concourir à l'élaboration de la politique générale de l'Agence. Il se réunit en session ordinaire au moins deux fois l'an (Session de Juillet/Aout et Session de décembre). D'autres réunions extraordinaires du Conseil sont organisées lorsque les besoins de l'Agence l'exigent. La présidence est assurée depuis le 1er mai 2020 par **Monsieur Jean Lamy** de nationalité Française pour un mandat de trois (3) ans renouvelables.

L'agent comptable : Il est nommé par le Conseil d'administration après agrément du Comité des Ministres pour un mandat de six (6) ans non-renouvelable. Il tient la comptabilité générale et analytique d'exploitation et prépare le compte financier, présenté au Conseil d'administration après avoir été soumis au contrôle de la Commission de Vérification des Comptes.

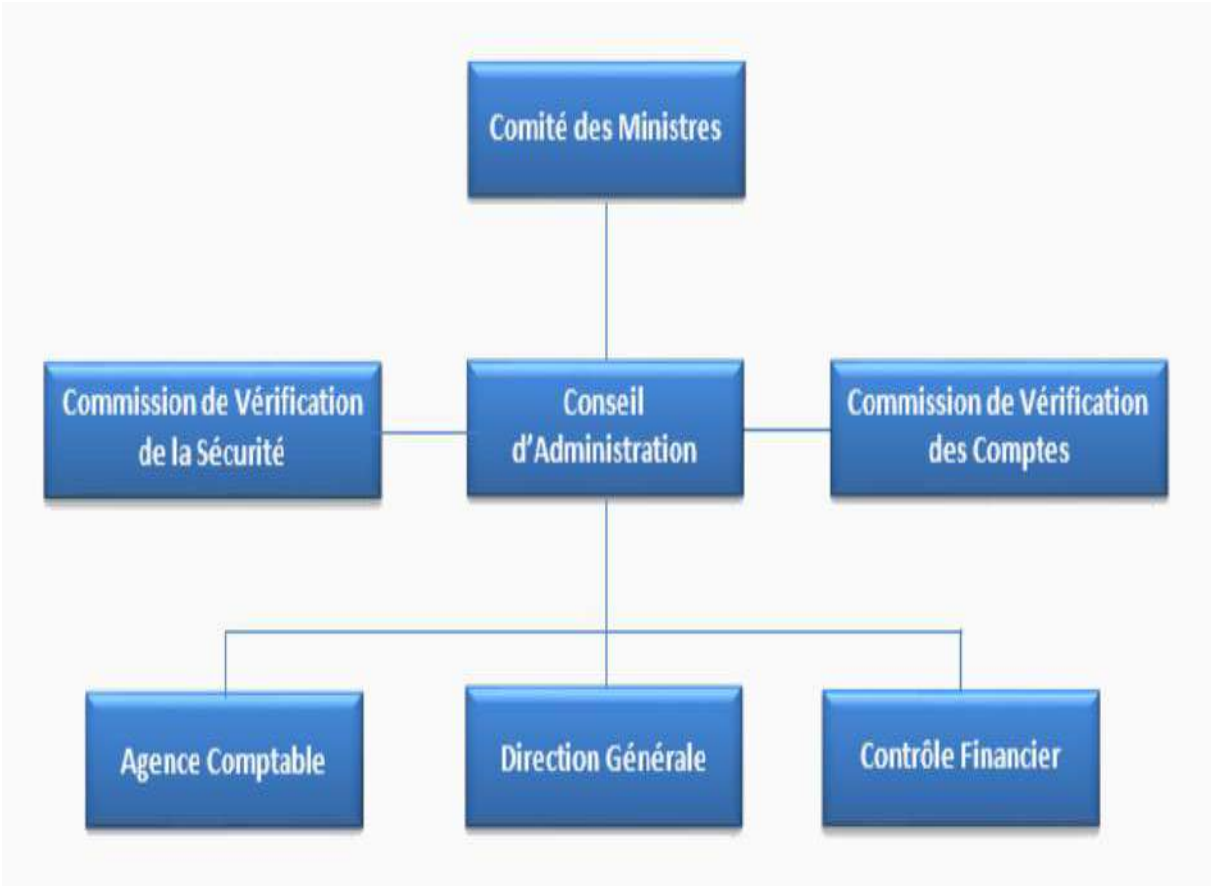
Le contrôleur financier : Il est nommé par le Conseil d'administration, après agrément du Comité des Ministres pour une durée de six (6) ans non-renouvelable. Il exerce un contrôle indépendant sur les actes des ordonnateurs de l'Agence avec une mission générale de contrôle de la gestion de l'établissement, de surveillance de toutes les opérations susceptibles d'avoir directement ou indirectement une répercussion économique et financière.

[8] Asecna.aero

La Commission de Vérification des Comptes : Elle est composée de trois (3) membres désignés par le Conseil d'administration et est chargée d'établir un rapport sur la régularité de la gestion comptable de l'ASECNA et de formuler des propositions motivées sur le quitus à donner à l'Agent Comptable.

La Commission de Vérification de la Sécurité : Elle est composée de quatre (4) experts chargés d'assister le Conseil d'Administration dans ses attributions relatives à la sécurité. A ce titre, elle suit la mise en place et le bon fonctionnement du système de gestion de la sécurité (SGS) conforme aux normes et pratiques recommandées par l'OACI.

Annexe 1 : Instances Statutaires de L'ASECNA



Source : *asecna.aero*

Le Directeur général est nommé par le Conseil d'administration après désignation par le Comité des ministres pour une durée de quatre (4) ans, renouvelable une fois. Il assure la gestion de l'Agence en exécution des décisions prises par les deux instances statutaires précitées. Il recrute tout le personnel de l'Agence à l'exception de l'Agent Comptable et du Contrôleur Financier.il est responsable de la gestion administrative de l'Agence.

Le Directeur Général est assisté dans l'exécution de sa mission par neuf (9) Directeurs qui sont :

1- Directeur Exploitation Navigation aérienne,
2- Directeur Moyens Techniques et Informatiques,
3- Directeur Études et Projets,
4- Directeur Exploitation Météorologie Aéronautique,
5- Directeur Activités Aéronautiques Nationales,
6- Directeur Sécurité Qualité,
7- Directeur des Ressources Humaines,
8- Directeur des Ressources Financières,
9- Directeur Inspection Générale et Audit).

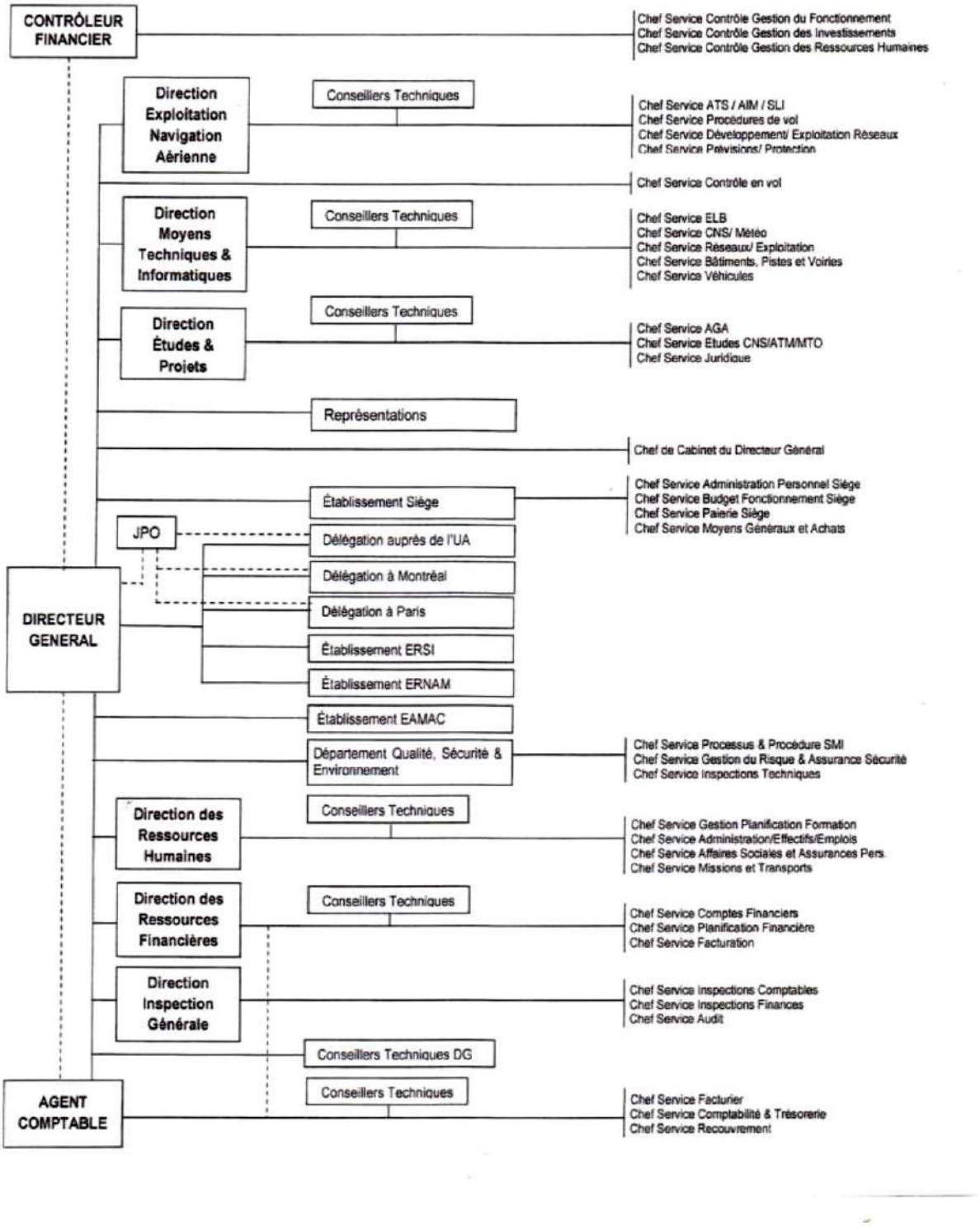
Le Directeur Général actuel est Monsieur **Mohamed MOUSSA** de nationalité nigérienne.

Le Directeur Général nomme dans chaque Etat membre de l'ASECNA un "Représentant", responsable des activités de l'Agence dans son Etat d'affectation.

Le Représentant est chargé de la mise en œuvre de la politique de l'Agence dans les domaines de la navigation aérienne, de la météorologie, des télécommunications aéronautiques, de la maintenance des équipements, matériels et installations, des approvisionnements et achats locaux dans sa zone de responsabilité et de représenter l'Agence dans l'Etat auprès duquel l'Agence est accréditée.

La Représentante actuelle au Sénégal est **Madame Aissatou SY.**

Annexe 2 : Organigramme de la Direction Générale



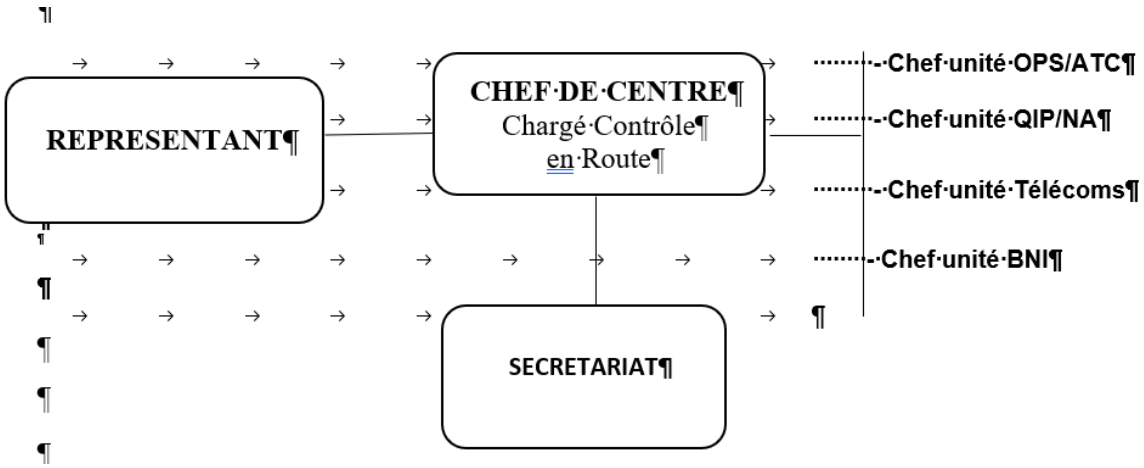
Source *: Cabinet du Directeur Général*

La Représentation au Sénégal dispose de neuf (9) chefs de service communément appelés chargés qui sont :

- *Chargé Exploitation de la Météorologie (CMTO)*
- *Chargé Maintenance IRE-Informatique (CMIRE)*
- *Chargé maintenance Infrastructures Génie Civil(CMIGC)*
- *Chargé de l'Administration et des Finances (CAF)*
- *Chargé Approvisionnements et Achats (CAA)*
- *Chargé Sécurité, Qualité (CSQ)*
- *Payeur*
- *Chargé Aérodrome Principal (CAP)*
- *Chargé de contrôle en route (CER).*

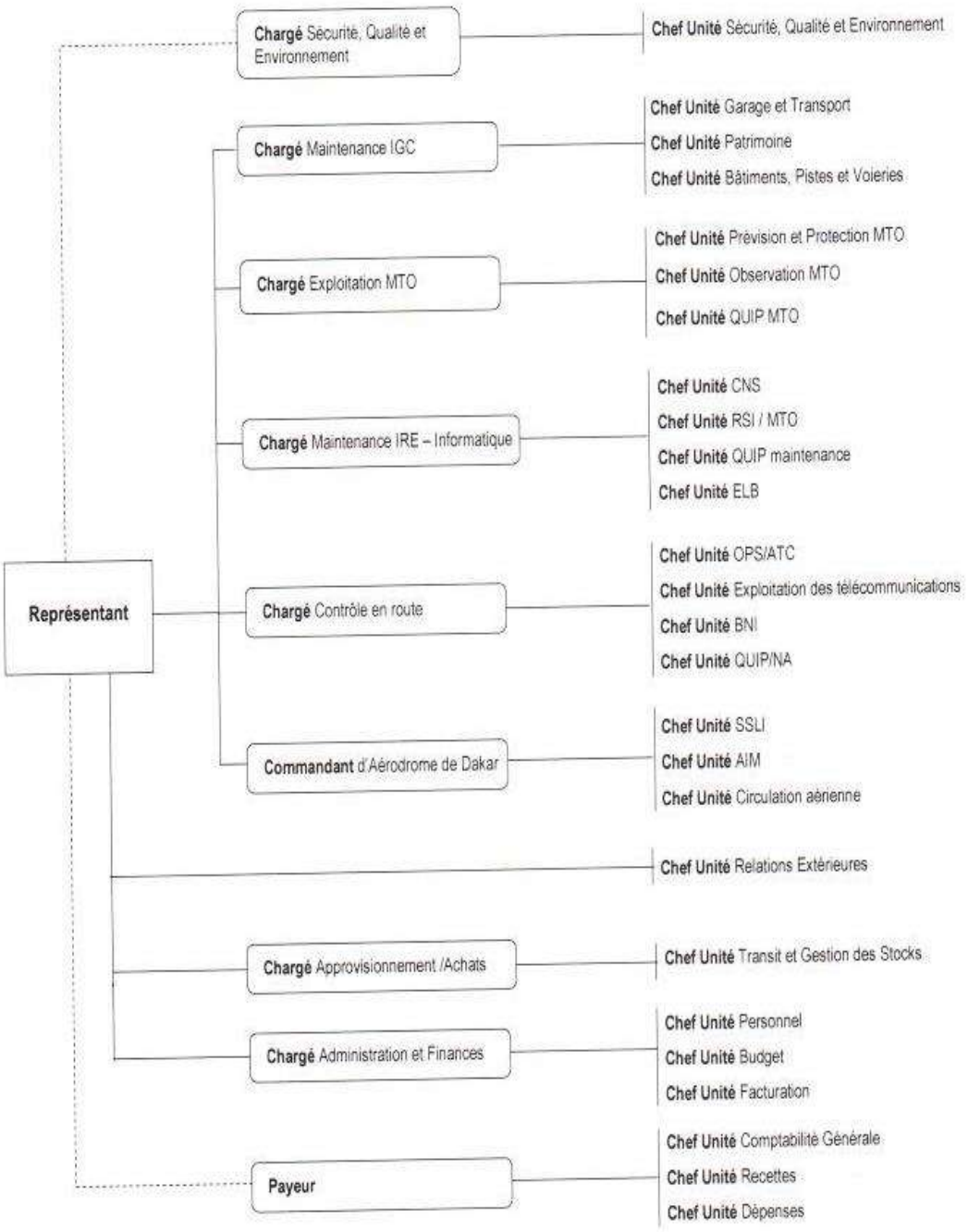
Le Chargé de contrôle en route (CER) est le chef du Centre Régional de la Navigation Aérienne (CRNA) qui est organisé de la manière suivante :

Annexe 3 : Organigramme du CRNA



Source **:** *Cabinet du Directeur Général*

Annexe 4 : Organigramme de la Représentation de l'ASECNA au Sénégal



Source **:** *Cabinet du Directeur Général*

Section 2 : Activités de l'ASECNA

I. *Missions de l'ASECNA*[9]

Régie par la Convention de Dakar révisée, adoptée à Ouagadougou au Burkina Faso et signée à Libreville au Gabon le 28 avril 2010, les missions de l'ASECNA sont diverses et variées.

I.1. Sécurité de la navigation aérienne

L'ASECNA est chargée de la conception, de la réalisation et de la gestion des réalisations et services ayant pour objet la transmission des messages techniques et de trafic, le guidage des aéronefs, le contrôle de la circulation aérienne, l'information en vol, la prévision et la transmission des informations dans le domaine météorologique, aussi bien pour la circulation en route que pour l'approche et l'atterrissage sur les aérodromes secondaires.

I.2. Autres missions

Au titre des autres missions, on peut citer

- La gestion des activités aéronautiques nationales au profit de certains Etats ;
- La gestion de trois (3) écoles de formation (EAMAC – ERSI – ERNAM);
- La calibration en vol des aides à la navigation aérienne ;
- La réalisation prestations d'études et de services en rapport direct avec ses missions.

II- Moyens logistiques du CRNA

II.1 Moyens d'exploitation

La salle de contrôle du CRNA dispose de quatre (04) meubles correspondants à quatre (04) positions de contrôle, d'une position Flight data Operator (FDO) et d'une position superviseur opérationnel (OPS). Chaque position de contrôle comporte deux (02) postes de travail :

- Position contrôleur exécutif ;
- Position contrôleur organique.

[9] www.asecna.aero

Figure 2 : Schéma d'un poste de travail

Source : www.google.com

II.2. Moyens Humains

Le CRNA dispose d'un effectif de quarante-six (46) Contrôleurs opérationnels et de trois (3) stagiaires et fait environ trois cent cinquante (350) mouvements / jour.

Le travail se fait de :

- 06hH45 mn à 13h45 le matin ;
- 13h45 mn à 20h45mn l'après-midi ;
- 20h45mn à 06h45 mn le lendemain.

L'armement des positions se fait comme suit :

De jour :

- Position CCR/APP : 1 contrôleur exécutif +1 contrôleur organique sur les deux postes de travail ;
- Position CCR/CIV : 1 contrôleur exécutif +1 contrôleur organique sur les deux postes de travail et 1 au poste de FDO (Flight Data Opérator).

De nuit :

- Position CCR/APP : 4 contrôleurs opérationnels assurant la vacation en deux (2) parties ;
- Position CCR/CIV : 6 contrôleurs opérationnels assurant la vacation en trois (3) parties.

II.3 Moyens génie civil

La Représentation au Sénégal est logée sur trois (3) sites : Yoff, Rufisque et Diass. Le Centre Régional de la Navigation Aérienne (CRNA) est logé dans un imposant bâtiment à l'aéroport militaire de YOFF. Il dispose de nombreux matériels roulants.

II.4 Equipements

On peut citer :

- Moyens de radionavigation composés du RADAR et des aides à la navigation telles que le DVOR/DME « DS », le VOR « ZG », le VOR « TD » etc…… ;
- Moyens de radiocommunication constitués des fréquences VHF (120,5Mhz ; 129,5Mhz 127,3Mhz) et des fréquences HF (2854 -3452 – 5565 –5680 – 6535-6673-8861-11291-13315-13357-17955Khz ;
- L'espace aérien constitué d'un espace aérien inférieur , d'un espace aérien supérieur et de la FIR océanique ;
- Le CRNA est secouru par une centrale de deux (2) groupes de 25OKVA.
- Les autres équipements sont les pupitres, meubles, chaises, ordinateurs complets, imprimantes pour strips, liaisons téléphoniques, téléphones ATS/DS, chaine Radio, enregistreur Audio, Système d'enregistrement système centre (TOPSKY), déport SAOMA, micros et lampes.

CHAPITRE II : CADRE ANALYTIQUE

Dans ce chapitre, nous présenterons de manière objective les données recueillies par le biais de nos outils de collecte d'informations inhérents au thème, à la problématique et aux hypothèses de notre étude.

Section 1 : Présentation des résultats obtenus par questionnaire

I. Présentation des données

Les éléments inhérents à la question centrale de notre étude peuvent, entre autres démarches d'approches, être développés par les réponses au questionnaire dans ce tableau. Nous avons posé les questions de recherches et nous les avons clairement explicités. Cette étude est conduite dans le but de la recherche des solutions **pour éviter les accidents et incidents dans l'espace géré par le CRNA.** La population cernée est l'ensemble des contrôleurs opérationnels du CRNA au nombre de quarante-six (46). Un échantillon de vingt-cinq (25) parmi eux a été choisi pour participer à cette enquête. Les variables traitées sont les suivantes :

1. Méthodes : Formation (initiale et continue, CELICA, les retours d'expériences, les formations en Anglais, ateliers et séminaires ;
2. Matières : documentation, électricité, eau, papier, pupitre ;
3. Matériel : moyens de radionavigation et radiocommunications, cartes de navigation écrans radars, téléphones, micros, imprimantes ;
4. Milieu : environnement physique et humains (ergonomie- l'ameublement, bruits, éclairage, vibration, aération, humidité, mode de vie, activités physiques) ;
5. Main d'œuvre : personnel insuffisant, travail sous pression, charge de travail ; horaires de travail, absence de pauses pendant le quart de travail, maladies, stress.

Il reste bien entendu que le problème ici c'est la fatigue du contrôleur.

Les outils utilisés pour atteindre ce but sont :

- ❖ Le questionnaire ;
- ❖ L'observation ;
- ❖ L'expérience vécue ;
- ❖ La pratique chez les concurrents.

Les réponses aux questions 5 ; 6 ; 7 et 8 nous ont permis d'avoir les résultats suivants :

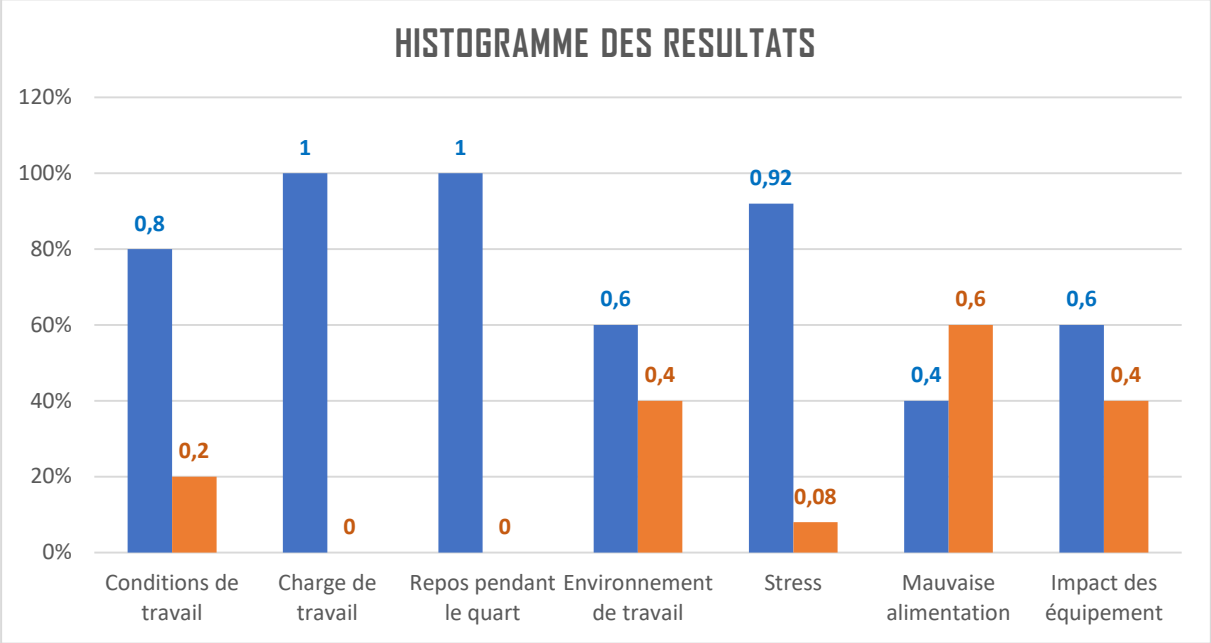
Tableau 1 : **Réponses aux questionnaires**

Facteurs	**Nombre de réponses**	**Favorable**	**Non favorable**
Conditions de travail	25	20	5
Charge de travail	25	25	0
Repos pendant le quart	25	25	0
Environnement de travail	25	15	10
Stress	25	23	2
Mauvaise alimentation	25	10	15
Impact des équipements	25	15	10

Tableau 2 : **Pourcentage de réponses**

Facteurs	**Favorable**	**Non favorable**
Conditions de travail	80%	20%
Charge de travail	100%	0%
Repos pendant le quart	100%	0%
Environnement de travail	60%	40%
Stress	92%	8%
Mauvaise alimentation	40%	60%
Impact des équipements	60%	40%

Figure 3: Histogramme des résultats



Source : *tiré des résultats*

II. Interprétation des données

De ce qui précède il ressort que la charge de travail et le repos pendant le quart de service (100%) constituent les facteurs qui impactent le plus sur la fatigue du Contrôleur. Viennent ensuite, le stress (92%) et les conditions de travail (80%). Enfin, l'environnement de travail et les équipements ne sont pas aussi à négliger (60%). La mauvaise alimentation a très peu d'incidence sur la fatigue du contrôleur en position de travail (40%). Ces différents facteurs induisent les effets suivants :

- ✓ Lenteur de la réaction en face d'une situation complexe ;
- ✓ Diminution de la force musculaire ;
- ✓ Baisse de la capacité à mémoriser ;
- ✓ Baisse de la vigilance ;
- ✓ Oublie ou ignorance des vérifications et des procédures ;
- ✓ Une conscience de la situation limitée ;
- ✓ Baisse de détection de l'erreur ;
- ✓ Mauvaise prise de décision ;
- ✓ Envie de dormir et difficulté de communication avec les collègues ;

- ✓ Risque de commettre des erreurs.

Les Impacts opérationnels liés à la fatigue chez le contrôleur aérien sont d les suivants :

- Oublie ou ignorance des vérifications et des procédures ;
- Relecture incorrecte ou incomplète de messages ;
- Délivrance des instructions du contrôle non claires ;
- Oublie d'une altitude assignée.
- Manque de vigilance ;
- Phraséologie non claire.

Section 2 : Analyse des résultats et recommandations

I. Analyse

Le principal problème traité dans ce mémoire est la fatigue du contrôleur. Les causes sont regroupées en cinq (5) catégories, les 5M : **Méthode** (la formation initiale, la formation continue à travers les différents stages, la formation à la CELICA, formation en anglais), **Matière** (documentation, eau, électricité, papier strip), **Milieu** (écran, meubles, ergonomie et mode de vie), **Matériel** (écran, radar, topsky, moyens de radionavigation, micro, chaises), **Main d'œuvre** (effectifs, repos, stress, charge de travail, organisation du travail).

Parmi les différentes méthodes d'analyses de données disponibles, nous pensons que le diagramme de Kaoru Ishikawa, encore appelé diagramme des causes et effets ou encore diagramme en arêtes de poisson permettrait de régler les dysfonctionnements et de sécuriser l'espace aérien placé sous la responsabilité du CRNA. L'effet ici c'est la fatigue du contrôleur aérien.

Diagramme d'Ishikawa

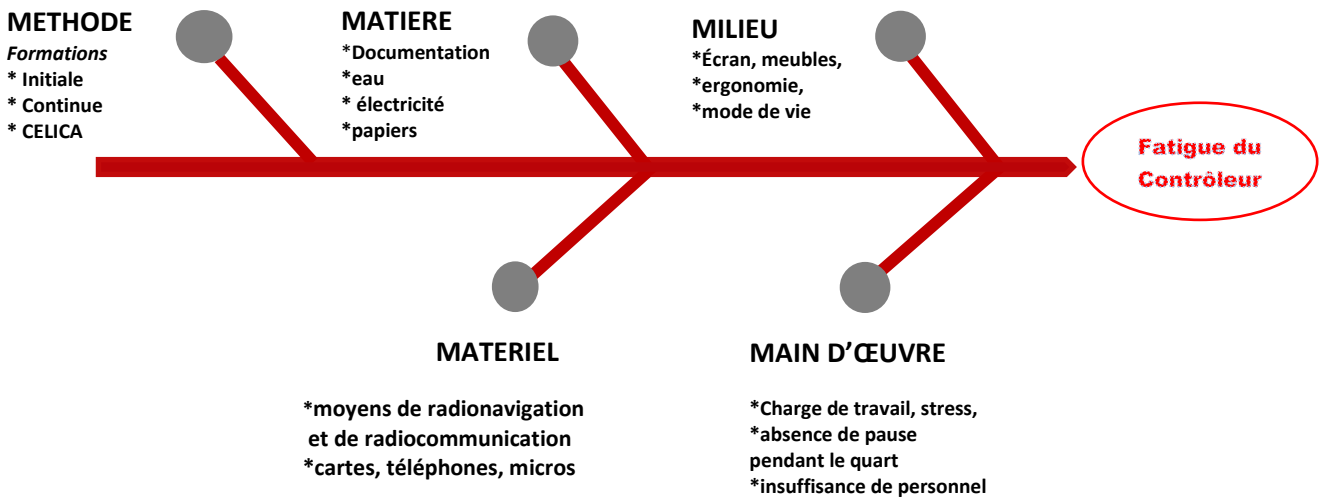
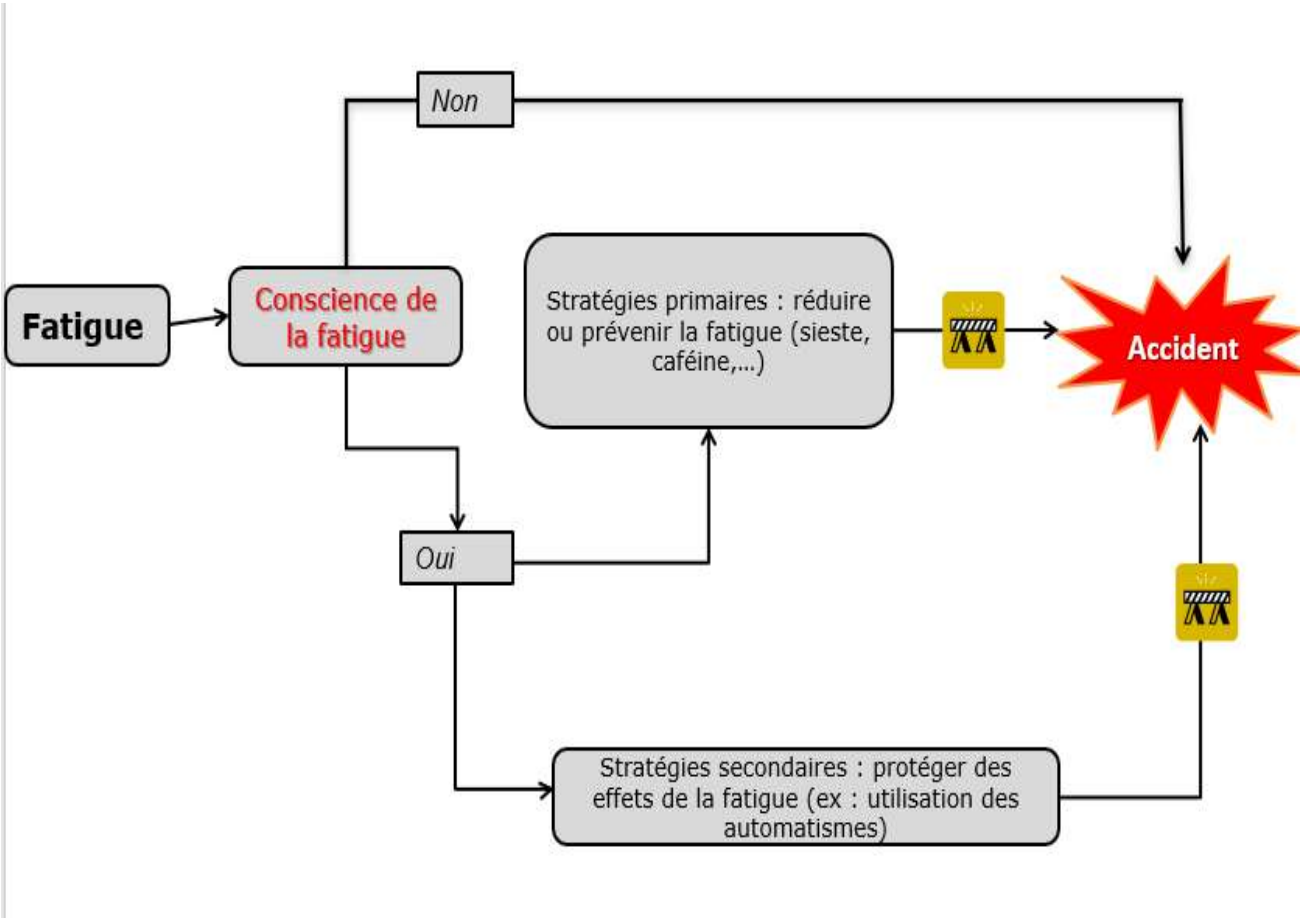


Figure 4 : Relation entre fatigue et l'accident



Source : *www.enna.dz/sqs.html*

II. *Recommandations*

L'OACI exige l'établissement de règlements aux fins de la gestion de la fatigue, qui sont fondés sur les principes scientifiques. Elle préconise une méthode qui a pour vocation de mieux connaître l'état de fatigue et les risques inhérents afin d'en tirer des conclusions quant à l'établissement des horaires des vacations, des cycles de repos tout en mesurant les risques de manière continue. C'est fort de cette recommandation et de l'analyse des résultats de notre enquête que nous pouvons faire les recommandations suivantes.

II.1 Recommandation 1

Au titre de Charge de travail et de pause pendant le quart de service :

- ✓ Faire travailler une équipe pendant 3 à 4 h de temps et les relever. Cette solution étant déjà utilisée pour la position tampon du CIV., il suffira juste de la généraliser ;
- ✓ Planification des pauses et des périodes de repos entre les quarts de service pour atténuer la baisse de performance ;
- ✓ Maintenir une bonne atmosphère dans l'équipe ;
- ✓ Augmenter l'effectif des contrôleurs CCR/CIV qualifiés.

II.2 Recommandation 2

Le stress étant lié à la spécificité, la complexité et la pénibilité du travail du contrôleur, au titre du stress il faut :

- ✓ Identifier et gérer les causes de stress **;**
- ✓ Augmenter la confiance en soi ;
- ✓ Contrôler les attitudes, le sens de l'humour et l'état affectif des acteurs ;
- ✓ Organiser des séminaires, ateliers et brainstorming.

II.3 Recomandation 3

Sachant que offrir de meilleurs conditions de travail peut contribuer à atténuer les risques liés à la fatigue, nous préconisons de :

- ✓ Refondre totalement l'organisation du travail ;
- ✓ Rendre le métier plus attractif afin d'éviter les démissions et les changements de corps ;
- ✓ Sensibiliser les acteurs à être prêts pour les situations inattendues ;
- ✓ Encourager les contacts sociaux et un bon niveau de dialogue.

II.4. Recommandation 4

Au titre de l'environnement du travail et de l'impact des équipements :

- ✓ Aération de la salle de Contrôle ;
- ✓ Eclairage correct de la salle de contrôle ;
- ✓ Mise à disposition de micro-casques individuels ;
- ✓ Mise à disposition des chaises flexibles pour relaxer le dos et la tête en position de contrôle ;
- ✓ Protection des écrans afin de réduire les impacts sur les yeux ;
- ✓ Sécurisation des portes d'accès à la salle de contrôle ;
- ✓ Ouverture des issues de secours.

II.5 Recommandation 5

A l'endroit des Contrôleurs du CRNA :

- ✓ Adopter une alimentation saine et variée ;
- ✓ Eviter les repas trop riches ;
- ✓ Boire suffisamment d'eau ;
- ✓ Éviter l'utilisation des somnifères, des stimulants artificiels, de l'alcool etc ;
- ✓ Faire des mouvements et changer de position ;
- ✓ Dormir huit heures si possibles et bien se réveiller ;
- ✓ Savoir gérer les besoins de sommeil ;
- ✓ Pratiquer une activité physique.

II.6 Recommandation 6

A l'endroit de l'ANACIM

- ✓ Fournir le cadre réglementaire pour la gestion de la fatigue du contrôleur aérien.
- ✓ Veiller à ce que les fournisseurs de service ATS assurent une bonne gestion des risques liés à la fatigue de manière à atteindre un niveau de performance acceptable en matière de sécurité ;
- ✓ Renforcer la supervision des fournisseurs de service ATS.

CONCLUSION

Le transport est un vecteur de développement essentiel d'un Etat. Le transport aérien est une organisation complexe qui requiert des investissements lourds aussi bien du côté des compagnies aériennes que des fournisseurs de service ATS. Les services du contrôle aérien font partie des acteurs du transport aérien. Malgré les efforts de l'ensemble des acteurs du secteur, on y déplore encore quelques cas d'accidents ou d'incidents. Bien que leur nombre soit largement au deçà des accidents du transport routier, il importe que des mesures urgentes soient prises pour limiter voire arriver à zéro accident/incident. Plus de 6 accidents[10] sur 10 sont dus aux facteurs humains. Les composantes de facteurs humains sont nombreuses et variées. Nous avons choisi de nous intéresser à l'une d'entre elle à savoir la fatigue du contrôleur. Malgré l'application d'une réglementation stricte et les principes de gestion du système de management intégré, la fatigue chez le contrôleur aérien demeure un danger permanent. Nous nous sommes intéressés alors à :« L'**Analyse des impacts de la fatigue sur les accidents/incidents d'avions : cas du Centre Régional de Navigation Aérienne (CRNA) de Dakar ».** Le CRNA de Dakar est le plus grand centre de contrôle des 18 Etats membres de l'ASECNA. Situé à côté de l'aéroport militaire de Yoff, ce centre, d'un effectif de quarante-six (46) contrôleurs opérationnels gère en moyenne trois cent cinquante (350) mouvements[11]quotidiens. De l'interprétation du questionnaire adressé aux acteurs, nous avons pu ressortir les différentes causes de la fatigue qui sont : manque de sommeil, manque de repos, maladie, charge de travail, complexité et pénibilité du travail, stress et mauvaise alimentation. De ces causes, nous avons identifié les facteurs contributifs directs et indirects (veille prolongée, horaires de travail, charge de travail, absence de pause pendant le quart de travail, environnement de travail, troubles de sommeil, travail sous pression, stress, mode de vie, maladie etc. L'analyse par le diagramme des 5M nous a permis de faire des recommandations aussi bien aux contrôleurs aériens qu'à leur top management pour revenir à zéro accident ou incident dans l'espace aérien placé sous la responsabilité du centre régional de la navigation aérienne de Dakar au Sénégal. Les efforts fournis durant ces dernières années en Système de Management Intégré (SMI) n'ont pas totalement porté les fruits escomptés, ***c'est pourquoi nous recommandons une nouvelle stratégie, dans la vision globale de l'OACI et de l'ANACIM afin de parvenir à l'objectif zéro incident au Centre Régional de la Navigation Aérienne de Dakar au Sénégal.***

[10] Google scholar du 28 mars 2021
[11] Statistiques avant l'avénement de la covid 19

BIBLIOGRAPHIE

- Annexe 13. *Enquêtes sur les accidents et incidents d'aviation*, OACI, 10ème édition Juillet 2010 ; 25 Mai 2021.
- Doc 9756. *Manuel d'enquêtes sur les accidents et incidents d'aviation Partie III*, OACI , 1èreédition 2011 ; 25 Mai 2021.
- RAS 13. *Enquêtes sur les accidents et incidents d'aviation*, ANACIM ; 1ère édition Janvier 2016 ; 02 Mai 2021.
- Annexe 11. *Services de la circulation aérienne,* OACI ; 15ème édition Juillet 2018 ; 15 Mars 2021.
- RAS 11. *Services de la circulation aérienne,* ANACIM ; 1ère édition Janvier 2016 ; 10 MAI 2021 ;
- *Amendement N°6 au RAS 11*, ANACIM, 1ère édition Février 2020 ;10 JUIN 2021 ;
- RAS 2. *Règles de l'air,* ANACIM ,1ère édition Janvier 2016 ; 16 Avril 2021 ;
- Annexe 1. *Licence du Personnel*, OACI ; 12ème édition, 2018 ; 15 Mai 2021 ;
- RAS 1. *Licences du personnel,* ANACIM, 4ème édition Octobre 2017 ; 10 MAI 2021 ;
- Doc 9966.*Manuel pour la supervision des approches de gestion de fatigue,* OACI, 2ème édition 2016 ; 10 Avril 2021 ;
- Doc 9859. *Manuel de gestion de la sécurité*, OACI, 4ème édition, 2018 ; 1er Avril 2021 ;
- Doc 9683. *Manuel d'instruction sur les facteurs humains*, OACI, 1ère édition 1998 ; 18 Mars 2021 ;
- Doc 4444. *PANS -ATM gestion du trafic aérien*, OACI, 16ème édition 2016 ; 10 Avril 2021.

AUTRES DOCUMENTS

- *Les facteurs Humains et organisationnels*, Présentation au conseil des aéroports de Québec, 30 Septembre 2009 ; 25 Avril 2021 ;
- RIC/E : *Recueil des instructions et circulaires*, ASECNA, 1998 ; 27 Mars 2021 ;
- MANEX : *Manuel d'exploitation du CCR*, ASECNA Sénégal, Janvier 2019 ;15 Mars 2021 ;
- *Manuel du système de management intégré*, Direction Générale, 2020 ; 15 Juin 2021 ;
- *Manuel du système de management intégré*, Représentation, 2015 ; 03 Juin 2021 ;
- *Support de Cours de Méthodologie*, Docteur Elsie Velda ANGUEZOMO MEZUI, Mars 2021.

WEBOGRAPHIE

- *www.google.scholar.com*, 05 Mars 2021 ;
- *www.asecna.aero*, 05 Avril 2021 ;
- *www.asecna.ais*, 25 Mai 2021 ;
- *www@anacim.sn* , 10 Juin 2021 ;
- *fr.wikipédia.org*, 30 Avril 2021.

Annexe 5 : Questionnaire d'entretien

Bonjour Madame / Monsieur

Dans le cadre de la réalisation de notre mémoire de fin de formation portant sur le thème « Analyse des impacts de la fatigue sur les accidents et incidents ATS : **cas CRNA DE DAKAR** » nous vous prions de bien vouloir consacrer quelques minutes de votre précieux temps pour répondre à nos questions. Les informations collectées serviront à des fins de recherches scientifiques et seront confidentielles.

I- Identification

1- Quel est votre tranche d'âge ?

Compris entre 21-35 ans ☐ Compris entre 35-40 ans ☐ Au-delà de 40 ans ☐

2- Quel est votre ancienneté ? ☐

II- Généralités

1- Est-il indispensable à l'Administration de s'intéresser à la fatigue au contrôle ?

OUI ☐ NON ☐

2- Appréciez-vous les conditions de travail actuelles ?

OUI ☐ NON ☐

3- Quel est le nombre d'incident ATS du centre aucours de ses 5 dernières années ?

0 à 2 ☐ 2 à 5 ☐ 5 à 10 ☐ Supérieur à 10 ☐

4- Pensez-vous que la fatigue peut-être la cause des incidents enrégistrés ?

Oui ☐ Non ☐

5- Selon vous quels peuvent être les facteurs contributifs à la fatigue de l'ATC ?

Organisation des quart ☐ Stress ☐ Environnement de travail ☐

Charge de travail ☐ Mauvaise alimentation ☐ Repos pendant le quart ☐

6- Est-ce que l'effectif cible affecté à votre centre permet de gérer efficacement les effets de la fatigue ?

OUI ☐ NON ☐

7- Quel quart de service vous permet à votre avis de lutter efficacement contre la fatigue

Quart de 3 ☐ Quart de 4 ☐ Quart de 5 ☐

8- Comment peut-on réorganiser le travail en quart pour mieux prendre en compte les effets de la fatigue ?

……

Date de l'enquête

Merci pour votre collaboration

TABLE DES MATIERES

DEDICACE i

REMERCIEMENTS ii

SOMMAIRE iii

LISTE DES SIGLES & ABREVIATIONS iv

FICHE SIGNALETIQUE v

LISTE DES ANNEXES, FIGURES & TABLEAUX vi

RESUME vii

ABSTRACT viii

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I : CADRE DE L'ETUDE 3

Section 1 : Présentation générale de l'ASECNA 4

I. Historique 4

II. Organisation générale de l'ASECNA 7

Section 2 : Activités de l'ASECNA 13

I. Missions de l'ASECNA 13

I.1. Sécurité de la navigation aérienne 13

I.2. Autres missions 13

II- Moyens logistiques du CRNA 13

II.1 Moyens d'exploitation 13

II.2. Moyens Humains 14

II.3. Moyens génie civil 15

II.4 Equipements 15

CHAPITRE II : CADRE ANALYTIQUE 16

Section 1 : Présentation des résultats obtenus par questionnaire 17

I. Présentation des données....17
II. Interprétation des données....19
Section 2 : Analyse des résultats et recommandations....20
I. Analyse....20
II. Recommandations....21
II.1 Recommandation 1....22
II.2 Recommandation 2....22
II.3 Recomandation 3....22
II.4. Recommandation 4....23
II.5 Recommandation 5....23
II.6 Recommandation 6....23
CONCLUSION....24
BIBLIOGRAPHIE....26
AUTRES DOCUMENTS....27
TABLE DES MATIERES....29