

# La structure des organisations en aéronautique à l'épreuve du facteur humain

## The structure of organizations in aeronautics tested by the human factor

Estelle ROUILLARD

### Résumé :

Certaines organisations aéronautiques connaissent des phénomènes de risques importants avec une densité du danger relativement élevée. Les chiffres d'accidents d'avion ou d'hélicoptère montrent qu'il s'agit particulièrement d'erreurs humaines. Le management des organisations est quelquefois mis à rude épreuve. Dans ce contexte, cette étude a eu pour objet d'observer les incidents et accidents survenus dans les armées françaises ces dernières années. Si l'on se fie à Grossetti (2004) il décrit le management du risque comme un « élément imprévisible important de la vie sociale », puis le management des risques ou « risk management » traduisant une sûreté du fonctionnement (Mazaoui, 2008). C'est pour cette raison que cette étude se base avant tout sur la gestion des risques impliquant l'individu et son comportement, principal facteur des risques encourus dans ces sociétés. Néanmoins, les facteurs de risques sont tellement divers et nombreux qu'ils font l'objet d'un intérêt particulier pour les cerner et ainsi savoir comment il est possible d'en arriver jusqu'à l'accident.

**Mots clés** : risque, événement, individu, organisation aéronautique, accident, gestion, management

### **Abstract :**

Some aeronautical organizations experience important risk phenomena with a relatively high density of danger. The figures of airplane or helicopter accidents show that it is particularly human errors. The management of organizations is sometimes put to the test. In this context, the purpose of this study was to observe the incidents and accidents that have occurred in the French armed forces in recent years. If we rely on Grossetti (2004), he describes risk management as an "important unpredictable element of social life", then risk management translates into operational safety (Mazaoui, 2008). It is for this reason that this study is based primarily on risk management involving the individual and his behavior, the main factor of the risks incurred in these companies. Nevertheless, the risk factors are so diverse and numerous that they are the subject of a particular interest to identify them and thus know how it is possible to reach the accident.

**Key words:** risk, event, individual, aeronautical organization, accident, management

Dans l'aviation, « l'année 2018 représente une année sombre avec 49 accidents en aviation de plus qu'en 2017 associée à une forte augmentation du nombre de décès » (Bonnard, 2019), 265 accidents d'avion ont été recensés par le BEA-É (Bureau d'Enquête Accident d'État) du Ministère des Armées.

Les organisations aéronautiques sont toutes confrontées aux risques, ceux liés à la sûreté humaine, technique et matérielle. Malheureusement, nous notons un nombre considérable d'accidents liés à l'erreur humaine et c'est dans ce contexte que cet article a consacré son étude spécifiquement centrée sur les risques d'accidents en aéronautique à l'épreuve du facteur humain. Ainsi, nous montrons que le management de ces risques peut être source de difficulté, selon le comportement des individus.

Le management des risques s'associe à une correspondance entre une activité humaine et sociale. L'objectif est de rendre, animer et développer les différentes activités organisationnelles de manière à créer une action réciproque entre les entreprises et les salariés, en vue d'atteindre une meilleure performance. D'ailleurs Perrow disait le risque est une prise de conscience, humaine et sociale, qui relie sa réflexion de dimension générale de complexification à celle d'une dimension sociotechnique (Perrow, 1984).

L'important est de comprendre que le risque ou l'accident est un effet de nature plus ou moins prévisible. En revanche, « il n'est pas rare d'entendre que sa survenue ne peut pas être empêchée. (...) Ce rapport aux risques et par conséquent aux accidents qui en résultent, détermine en retour les différentes conceptions du rôle des individus, dans la soudaine arrivée de ces événements. C'est par ce biais que se pose la question du facteur humain sur la concrétisation de cette potentialité en événements réels » (Desmorat, 2012).

## 1 - L'entreprise aéronautique et le risque associé

Les sociétés en aéronautique exercent leurs activités selon des missions bien précises, avec l'objectif du déplacement de biens ou de personnes par les airs. En dépit d'un cadre de sécurité maximal et de règlements stricts, ces organisations rencontrent de nombreux cas accidentels et sont dans l'obligation d'apporter une extrême vigilance vis-à-vis de leurs missions. Les risques en aéronautique font l'objet d'une attention particulière d'autant plus que le taux d'accidents dits technologiques est bas alors qu'au niveau facteur humain, ce taux est élevé, soit 75 % (Chauvin, 2010). Pour expliquer ce chiffre plusieurs éléments sont à prendre en compte.

La gestion des risques par les entreprises en aéronautique est associée à la prévention des dangers. Les différentes « cultures de sécurité » pour aborder le risque sont propres à chacune d'entre elle. Ces compagnies aéronautiques, en raison de la gravité élevée du risque, maintiennent leur culture de sécurité de façon très appropriée à leur système managérial. Celle-ci correspond à toute la mise en œuvre de gestion des relations ou perception du risque autour de l'individu pour assurer sa protection, c'est-à-dire la manière dont se comporte l'organisation elle-même pour parvenir à protéger ses salariés.

Aujourd'hui encore les sociétés aéronautiques s'appuient en partie sur le modèle de James Reason (1990), où les défaillances sont de mise. En effet, les travaux de ce chercheur ont permis une meilleure compréhension de la gestion des risques et notamment celle des accidents. Le système explique la perspective de l'incident jusqu'à l'accident et de son déroulement avec les erreurs qui peuvent se produire dans le processus. Cette analyse des défaillances associées aux risques d'accidents, permet aux individus de remédier à la cause et donc de prévenir l'accident.

Les risques encourus liés à l'erreur humaine constituent un levier d'action majeur auquel il importe d'apporter un éclaircissement. Ces risques sont le cœur de métier des sociétés en aéronautique car les machines ne peuvent pas se piloter sans homme. Il est donc nécessaire d'avoir une prise de conscience mutuelle aussi bien pour l'organisation que pour l'individu et son équipage. L'individu doit savoir où sont ses faiblesses et ses atouts pour piloter un aéronef, quel qu'il soit.

Depuis quelques années et selon les chiffres établis, le risque est surtout lié au facteur humain et donc le rôle de l'individu prend de plus en plus sa part de responsabilité dans le cheminement du processus qui conduit à l'accident.

Un accident correspond le plus souvent à un aléa ou événement susceptible de déconsidérer les individus, les biens et/ou l'environnement. Ce risque majeur observé provoque des dommages et préjudices importants. Lorsqu'ils surviennent en entreprise, ils représentent souvent une menace, et dans ce cas, il convient à l'organisation d'y faire face pour éviter toutes conséquences. Ainsi, la gestion des risques se fait de manière systémique et méthodique. Grâce aux outils existants, la sécurité des salariés est mieux préservée.

Pour comprendre la situation, « le contexte joue un rôle majeur car c'est en fonction des informations qu'il convient à l'opérateur de prendre sa décision pour agir. De ce fait, ce contexte peut contraindre l'individu à l'erreur, aussi étonnant que cela puisse paraître » (Desmorat, 2012).

Dans une structure comme celle du Ministère des Armées françaises qui présente des risques de haut niveau, la prise en compte de tous les facteurs de risque est importante afin d'éviter toute apparition d'un accident. Éviter toute menace lors d'un vol est aussi la mission de l'équipage.

Ainsi, la gestion des risques à l'épreuve du comportement du pilote et celui de son équipage font l'objet de cette étude. Concernant notre recherche, nous nous appuyons sur les rapports d'accidents du Bureau d'Études des Armées (BEA-É) présentés et publiés en ligne sur le net. Ils fournissent des informations relativement importantes sur les récits d'accidents. En consultant quelques-uns d'entre eux, nous comprenons que le facteur humain est l'un des principaux problèmes des accidents.

L'étude de l'état de l'art, nous permet de retenir le modèle « Swiss Cheese Model » développé par James Reason en 1990 où l'accident présente une combinaison d'étapes du danger, selon plusieurs conditions dites « latentes ou patentes ». Ce système sociotechnique d'alignement présente des trous et conduit à la défaillance selon l'auteur. Il permet de comprendre qu'il est possible pour l'acteur de recourir à un moyen d'éviter l'accident avec des barrières de rattrapage ou sécurité. C'est en nous basant sur ce modèle que cette recherche va s'appuyer pour ainsi évaluer les phénomènes du risque et notamment les accidents.

## **1-2 - Le risque et son environnement humain**

L'approche à la personne se concentre sur les erreurs des individus, où plusieurs facteurs comme l'oubli, l'inattention ou la faiblesse morale sont relevés, tandis que l'approche systémique se focalise sur les conditions dans lesquelles les individus travaillent et tentent de construire des défenses pour éviter justement ces erreurs ou atténuer leurs effets (Reason, 2000). Dans cette optique, nous convenons que le facteur humain individuel ou collectif est au-devant de la scène. C'est pourquoi, la responsabilité de l'individu est au cœur du processus. Dans une même logique, nous rajoutons la prise de décision elle-même aux facteurs de risque. Alors la question qui se pose est : Comment faire le bon choix dans ce cas précis afin de ne pas faire d'erreur face au risque ?

## **1-3- Croyance et attention de l'individu (pilote)**

Notre réflexion se porte sur plusieurs critères. « On le sait depuis au moins Descartes : nos sens nous trompent » (T. Cavaillé-Fol, 2019). « On peut montrer assez facilement que pour vivre, il faut être psychiquement présent, c'est-à-dire que nombreuses sont les croyances nécessaires et que les incidents relationnels surviennent quand l'aptitude anticipatrice de l'un ou de l'autre est mise en échec : autrement dit attendre ce que l'un doit être ne correspond pas forcément à ce que

l'autre croit attendre » (Allain Dupré & Maffei, 2002, p29 à 38). En clair, la réalité n'est pas toujours ce qu'on croit qu'elle est.

Le dictionnaire 2020 définit les sens de l'être humain comme « naturellement adaptés pour une utilisation au sol, or en vol sans visibilité, les illusions sensorielles que renvoient les sens peuvent être erronés et ne pas être en accord avec les véritables mouvements de l'avion » (Dictionnaire 2020). « Normalement, aucun pilote professionnel ne mettra jamais intentionnellement son avion dans une attitude inhabituelle et dangereuse et la plupart du temps, le pilote dispose des informations nécessaires pour éviter ce cas de figure (...). L'environnement extérieur (informations, formations, assistance technique, équipage en vol ou au sol, etc., lui est transmis en temps utile. Ces informations peuvent devenir erronées (illusions) et forment ce qu'on appelle la désorientation spatiale » (Mars, 2001).

Ainsi, lors d'un incident d'hélicoptère par exemple, l'illusion perceptive peut affecter les sens voire les ressources du pilote par un bouleversement sensoriel et perturber l'information perçue par le pilote. Qu'entendons-nous par illusion perceptive ? C'est tout simplement une dichotomie de la réalité où l'imaginaire prend le dessus et où l'individu croit à une réalité du mouvement (Dictionnaire 2020).

Pour Leneveu & Laville, (2012) la perception du risque, l'illusion perceptive, la déviation de l'information, tous ces facteurs de risques majeurs et ce dans un temps extrêmement limité lors d'un vol font que la sécurité humaine est en danger.

#### **1-4- Les causes des accidents en aéronautique**

Les principales difficultés liées à la prise en compte des défaillances latentes conduisent aux événements redoutés de plusieurs ordres (Grenouilloux, 2014). Parmi la chaîne des causalités des accidents qui se produisent au sein des systèmes sociotechniques, le modèle de James Reason permet de déterminer les barrières pouvant être retirées si des erreurs sont commises dans le phénomène d'évènements. Il se présente avec différentes strates correspondant aux fonctions des acteurs. Son illustration est utile pour une démonstration de l'évitement des risques de l'organisation (Reason, 1990, 1997).

« La plupart des accidents se caractérisent par un enchaînement de plusieurs petits échecs et vient contribuer individuellement à l'accident » (Reason 1990). Ce modèle explicatif permet de rendre compte des enchaînements interactifs qui se produisent dans un système complexe bien protégé lors d'un accident » (Reason et al, 2006). « Il traduit aussi le fait qu'aucune défaillance, qu'elle soit humaine ou technique, n'est suffisante à elle seule pour provoquer un accident. (...) Cette distinction entre conditions latentes et défaillances actives traduit une distance par rapport à l'accident et souligne l'importance des facteurs organisationnels » (Dicioccio, 2012). Par ailleurs, Benson (1973) définit le cas de désorientation spatiale comme « tout incident » que le pilote a d'une perception erronée de la position, du mouvement ou de l'attitude de son avion ou de lui-même, par

rapport au système fixe de coordonnées fourni par la surface de la terre et la verticale gravitaire » (Mars, 2001).

### **1-5- Le comportement des individus face à divers facteurs de risque**

Ainsi, nous pouvons lire, dans un des rapports du Ministère des armées d'un des vols répertoriés dans les accidents graves, qu'une représentation erronée de la trajectoire dans le plan vertical et/ou horizontal, peut entraîner une collision avec le sol lors d'un pilotage. Cet événement peut insinuer qu'une désorientation spatiale non reconnue peut être la cause d'une absence de sécurité. Cette perte de contrôle par l'équipage est souvent expliquée par une illusion perceptive, une conscience erronée de la situation, une éventuelle absence ponctuelle de surveillance du navigateur ou par une inefficacité à avertir le pilote, dans un temps très limité. Un temps très court, qui s'associe à une surdité incomprise par le pilote. Dans ce sens, plusieurs informations importantes détenues dans les rapports d'accidents montrent que le facteur de risque lié à l'humain est fréquent, en effet parmi les exemples, un passager n'avait pas connaissance du vol, qui était une surprise prévue par son entourage, l'ambiance de l'équipage a généré une pression sociale et une surmotivation (adrénaline). Ce contexte collectif a entraîné l'aléa fâcheux. Par ailleurs, nous avons pu lire dans un autre rapport que l'absence de port de gilets de sauvetage due à une mauvaise préparation du niveau d'urgence aurait pu avoir des conséquences dramatiques en cas d'amerrissage forcé, etc.. C'est ainsi que de nombreux accidents causés par des erreurs humaines font apparaître la survenue d'un accident. Ce, à quoi s'ajoute à la lecture des rapports, qu'un manque de pratique d'entretien sur un appareil (hélicoptère) peut être à l'origine d'une erreur de technique liée à des habitudes acquises. En gros, un manque d'expérience entraînerait aussi le risque accidentel, ce qui n'est pas nouveau en soi.

Dans ses études Herbert Simon démontre également que la liaison d'informations entre les équipages n'est pas strictement respectée et qu'elle peut provoquer des conséquences graves dans la fonction des individus (Herbert Simon, 1951).

Autre élément connu, "le stress, qui est lui défini comme une relation entre une personne donnée et un environnement donné dans laquelle l'individu considère que les sollicitations de l'environnement mettent à l'épreuve ou dépassent ses capacités d'ajustement (...) Il naît toujours d'une situation réelle et peut être un moteur ou une ambiguïté, notamment dans le cas d'un dépassement de soi, ou dans l'illustration d'un défi" (Moulette, Roques, Tironneau, p90, 91, 2019). Ce facteur n'apparaît jamais dans les rapports et il n'est pas considéré dans les organisations aéronautiques comme facteur de risque et pourtant il est présent chez l'individu.

La Science des années 1930, le médecin Hans Selye décrit le phénomène du stress dans ses travaux et explique que selon les ressources, l'individu ne parvient plus à compenser son état émotionnel. Les mécanismes compensatoires en place par les systèmes hormonaux et neurologiques, sont mis en échec, considérant le stress comme une rupture d'équilibre du système

émotionnel-cognitif-environnemental, et qui peut être lourd de conséquences tant sur le plan physique que mental ou relationnel (Haberey-Knuessi, 2011, p23 à 29).

D'après l'Agence européenne pour la sécurité et la santé au travail, le stress survient lorsque qu'il y a déséquilibre entre la perception qu'une personne avec des contraintes liées à son environnement, et la perception qu'elle a de ses propres ressources. Le stress affecte également la santé physique, le bien-être et la productivité de la personne. L'adrénaline, répond au stress en accélérant le rythme cardiaque et la respiration, ce qui fait que la pression artérielle augmente.

Ainsi, un individu peut croire à une information reçue mais ce n'est pas forcément celle avancée par son équipage dans l'avion ou au sol par exemple. Aussi, l'individu peut grâce à son stress faire augmenter son adrénaline et ainsi faire accélérer son rythme physiologique respiratoire et cardiaque...

Avec toutes ces données scientifiques relevées pour notre étude, nous convenons de savoir si la théorie de Conservation des Ressources COR ou « COR Theory » de Steven Hobfoll (1989) destinée à comprendre les individus ou groupes d'individus face à une situation stressante, peut présenter une alternative au stress sur les charges cognitives ou transactionnelles vécues par le pilote (individu) et son équipage. Une faille qui provoquerait ainsi une accélération dans le système de chaîne (perspective) des accidents présentés par James Reason.

Pouvons-nous prétendre que les divers facteurs professionnels, environnementaux et sociaux, mettent en danger l'individu selon les nombreux critères de risque propices à la survenue d'un accident, vus précédemment ?

## **2- Cadre théorique**

Par conséquent, l'objectif de cette étude est de montrer que la plupart des risques d'accident sont provoqués par des facteurs de risques managériaux qui entourent l'individu (pilote) et son équipage dans l'organisation. Ces risques professionnels, provoqués par l'erreur humaine, sont divers et surtout nombreux. Ils perturbent l'attention des individus, dans leurs missions et deviennent par conséquent des dangers imminents. Cette étude garde en appui le modèle « Reason » car certaines sociétés en aéronautique l'utilisent encore aujourd'hui pour former leurs pilotes.

Nous avons cherché à savoir si ces risques professionnels vécus, par les individus dans leur environnement professionnel sont liés ou pas à leur comportement pendant l'expérience d'un incident pouvant ainsi provoquer l'accident. Donc, si ces risques encourus provoqués par l'erreur humaine sont dus au contexte de la mission, à l'individu et sa conscience, ou/et sa perception du risque, ou/et ses traits de personnalité, à une prise de décision de l'individu lui-même et/ou de son équipage, voire à un problème social (divorce, retour de congé, etc...).

Nous avons par ailleurs étudié, si lorsque l'individu perd ses ressources cognitives (COR Theory de Hobfoll 1989), s'il est vulnérable ou pas en raison du stress ou de son état psychique et

s'il peut être perturbé ou pas, au point de ne pas pouvoir éviter le risque. De ce fait, nous nous sommes efforcés de savoir, si la perte de ressources cognitives de l'individu est un facteur de risque supplémentaire qui pourrait engendrer un accident, dans le cas d'une mission aéronautique.

Au final, est-ce que le processus d'accident du modèle de Reason ne présente pas une faille par rapport aux capacités cognitives (ressources) ? C'est-à-dire, est-ce que la perspective de chaînes, des diverses strates présentées, par le modèle, ne s'alignent pas, de manière plus rapide selon les incidents perturbateurs (risques) sans qu'il n'y ait la possibilité d'actionner la barrière de sécurité par l'individu et ainsi éviter l'accident.

En définitive, est-ce que les facteurs professionnels impliquant un risque, provoqués par une agnosie de la personnalité peuvent accélérer la trajectoire du processus du modèle de Reason ? Tels que représentés, généralement, par les informations perçues par l'individu comme les prises de décision, les dérogations aux règles de bases, les illusions sensorielles et/ou perceptives, les difficultés sociales personnelles à l'individu (ex : retour de congés) ... Ce qui favoriseraient ainsi le plus souvent une erreur humaine.

## **2-1- Le modèle de James Reason appelé « swiss cheese model »**

Les années 1990, ont révolutionné l'avancée des sciences de gestion. James Reason, enseignant/chercheur en psychologie à l'université de Manchester a souhaité dans cette approche de gestion de sécurité, se focaliser sur les facteurs des organisations et leurs mises en œuvre en termes de risques accidentels. Il a construit un modèle spécifique sur la sécurité aérienne qui retrace un enchaînement de différentes étapes, déterminant la relation des composants qui concernent l'accident.

Ce modèle de référence est utilisé dans l'enseignement aux pilotes aujourd'hui encore lors de leurs formations. (Récit verbal de la Sté EALAT – Le Luc). Sa forme cindynique présente une gestion des risques sur la causalité des accidents notamment les plus graves. Ce mécanisme de sécurité présenté sous forme de strates comme du fromage avec des trous (gruyère) montre un ensemble de défaillances latentes et défaillances actives. Ces plaques, que présente le sujet, correspondent en quelque sorte à des composants, chacun protecteur. Sur chaque plaque se trouvent des trous qui représentent les défaillances. Ces défaillances se traduisent par un risque lié à l'organisation, ou à l'environnement, ou à la machine voire à l'individu. Ces plaques se suivent les unes après les autres à partir du moment où le danger apparaît et jusqu'à la survenue de l'accident.

Dans cette formalisation des responsabilités en matière de sécurité s'instaure une lutte contre les défaillances du système et de son efficacité.

La première, **défaillance** dite « **patente** » correspond aux erreurs actives de l'acteur concerné et lié à l'événement (accident). La seconde, **défaillance** dite « **latente** » caractérise le système qui a contribué à la survenue de l'accident, avec des défaillances organisationnelles pouvant être évitées, d'après son auteur. D'ailleurs, l'approche de l'auteur tend à démontrer de

quelle façon il est possible de dépasser l'erreur humaine en défiant les défaillances techniques et organisationnelles.

Ces plaques en série représentent des systèmes de sécurité, et les trous représentent les failles. Lorsque les failles sont toutes alignées, l'accident est inévitable. De ce constat, il en résulte que les défaillances latentes doivent être étudiées afin de lutter contre les scénarios menant à l'événement fâcheux. Cela suppose une grande part de responsabilité managériale en matière de sécurité pour tous les acteurs (individus et organisation), des sociétés en aéronautique. Il existe d'autres modèles « swiss cheese models » plus récents.

Par ailleurs, nous avons voulu savoir si, lorsque l'individu perd ses ressources cognitives (COR Theory d'Hobfoll, 1989), le processus d'accident du modèle de Reason présente une faille ou pas. Si l'agrandissement du trou (défaillance) ne favorise pas la trajectoire de la perspective vers une arrivée plus rapide de l'accident. Ce qui sous-entend que la phase de sécurité décrite dans le modèle de J. Reason, liée à la fatigue, ou au stress des acteurs dans une période d'action latente est compromise par ce biais (perte des ressources cognitives). Dans ce cas le « trou » représenté dans le modèle par une défaillance, qui sert de trajectoire dans le processus de sécurité est agrandi et n'est plus ce que l'auteur appelle « une barrière de sécurité en perspective », mais une probabilité aggravante supplémentaire au système.

En effet, les connaissances scientifiques exposent que lorsque l'individu stresse, il perd ses ressources cognitives (H. Selye). Alors, est-ce qu'à ce moment, le risque augmente ? Cela pourrait accélérer le processus de défilement du danger du modèle de Reason avec ses différentes strates de défaillances latentes et actives.

Pour comprendre davantage ce raisonnement et pour que cette étude soit cohérente, nous nous appuyons également sur la théorie de COR (Hobfoll, 1989).

## **2-2- La Théorie de la Conservation des Ressources par Steven E. Hobfoll**

Cette théorie permet d'améliorer la compréhension du gain ou de la perte des ressources liée au stress vécu par l'homme dans son environnement professionnel ou privé. Dans une situation quelconque, l'individu joue un rôle dans la perception de la situation dans laquelle il se trouve. Cette théorie permet de traduire l'interaction et la transaction du stress. Dans son principal processus, les individus s'obligent à conserver, construire des ressources tout en les protégeant un maximum, mais se sentent menacés par la perte éventuelle d'une sous-estimation de leurs ressources biologiques, provoquant ainsi une situation de stress. Dans ce cas, les ressources jouent un rôle important dans la mesure où elles permettent à l'individu de préserver d'autres ressources comme par exemple, le soutien de son supérieur hiérarchique dans une activité quelconque qui favorise la confiance en soi ou un sentiment de compétence. Cette nouvelle situation donne à l'individu (salarié) un sentiment de bien-être.

De surcroît, la perte de ressources cognitives engendre une perte de sens de son état

psychologique. Par exemple, lorsqu'une personne reçoit une information, cette information est souvent parsemée de filtres (interprétations), ou de paradigmes (croyances) vu précédemment.

Ainsi, la théorie de Conservation des Ressources est en quelque sorte une alternative aux ressources biologiques et cognitives de l'être humain. Cette théorie considère que l'individu, de par sa motivation, se comporte de telle façon qu'il accumule et maintient ses propres ressources personnelles, sociales et matérielles. L'auteur définit l'attachement, la santé, la paix intérieure de l'individu comme étant des ressources identitaires et fondamentales pour soutenir les besoins sociaux comme l'argent, le soutien social, l'estime de soi, l'emploi, ou encore la reconnaissance, etc. Ainsi, cette perte des ressources présente ou future, entraîne un stress et donc une vulnérabilité chez l'individu, plus ou moins importante.

En outre, la perte de ressources provoquée par la perte d'un emploi, ou encore un divorce par exemple, peut s'accompagner d'autres ressources perdues comme les ressources financières ou sociales.

Cette spirale de gain ou de perte des ressources fait que l'environnement de l'individu dans son champ professionnel ou privé, le place dans une structure sociale plus ou moins protectrice.

En définitive, dans notre cas, les conditions de travail ont une faculté néfaste ou salubre pour la préservation des ressources. Dans cette optique, les organisations doivent mettre en place un système sécuritaire favorable, selon les ressources, à l'individu pour qu'il se sente bien ou mieux. Quant au salarié, fournir des ressources motivationnelles fait partie aussi de sa responsabilité individuelle selon son environnement (Hobfoll, 1989).

### **3 - Méthodologie**

Le Ministère des Armées précisément le Bureau d'Enquête Accidents d'État (BEA-É) met à disposition du public, sur le net, tous les rapports d'accidents annuels, qui ont connu des dégâts matériels et parfois humains. A la lecture de notre échantillon, une quinzaine d'entre eux, nous constatons des risques professionnels liés aux facteurs humains ou erreurs humaines, en rapport avec le comportement de l'individu lui-même et de son équipage, mais également selon les décisions de l'autorité managériale. Pour notre recherche, le logiciel Nvivo utilisé dans le cadre de cette étude qualitative a permis de lister des verbatim en fonction des nœuds et de procéder à un encodage précis sur les décisions et ressources.

Dans cette société où le management des risques prend une rigueur appropriée à la fonction professionnelle, aucune règle ne peut être écartée en théorie. Pourtant, après une exploration approfondie de ces rapports à notre disposition, nous constatons que le facteur humain joue un rôle majeur dans le management des risques c'est pourquoi il importe dans cette étude de démontrer que la gestion des risques, des accidents en aéronautique est à l'épreuve des erreurs humaines, parfois décisionnelles, parfois comportementales, parfois involontaires voire volontaires.

## 4 – Discussion

Nous savons d'une part, que les différentes illusions sensorielles (visuelle, auditive et tactile) et/ou une illusion perceptive, sont reconnues comme étant différentes de la réalité, c'est-à-dire, démenties par les autres expériences et provoquent un risque humain. Que d'autre part, les facteurs de risques professionnels comme les informations transmises par l'équipage, les prises de décision encourues, ou risques sociaux engendrent un déficit de l'attention et donc une perte des ressources qui peuvent jouer sur les faits et gestes de l'humain et donc sur le comportement.

Beaucoup d'extraits de facteurs de risques des vols répertoriés dans les accidents diffusés par le Ministère des armées sont parmi eux des erreurs humaines relevées.

Ainsi, nous comprenons que de nombreux états de fait, des individus et leurs missions sont déviés par de nombreux facteurs de risques décisionnels volontaires ou involontaires liés au comportement et peuvent provoquer des conséquences graves dans leur fonction. « Autrement dit la perte de sens, ou une illusion perceptible dans son contexte correspond à une situation au cours de laquelle l'individu a une perception erronée de la situation (...) Les illusions perceptives peuvent aboutir à une désorientation spatiale, donc une irréalité » (Rapport A-2019-01-A accident – BEA-É, 2019).

« La répartition des tâches, pour un pilote et son équipage, est compliquée à gérer. Cela demande une collaboration étroite et qui demande une concentration totale du début à la fin de la mission (...) Le visuel du pilote est souvent déjoué du fait du tactile de son tableau de bord, ce qui crée une contrainte supplémentaire pour le pilote. Cela génère un stress entraîné par l'angoisse de l'individu » (Vinot, Pauchet, Letondal, 2019). Le fait de ne plus avoir de visuel pour piloter et se référer au pilotage automatique (instruments) n'est pas un élément de sensation naturelle pour quelqu'un.

Notre objectif a été de démontrer si ces facteurs de risque individuels ou collectifs, vécus par le pilote avec sa conscience et sa perception du risque, dans son environnement, ses traits de personnalité, etc., sont liés à son comportement, ou pas, pendant l'expérience d'un incident pouvant aller jusqu'à l'accident ?

## 5 - Terrain de la recherche

Le Ministère des Armées est une organisation ministérielle qui représente la France sous un gouvernement étatique. Cette organisation est un système public où la mission principale qui lui est conférée est celle de protéger les français dans un courant opérationnel militaire avec des actions d'accompagnement notamment pour la consolidation de la paix. Ces actions complexes sont commandées par décisions du ministre et du président français, en place. Le rôle de cette organisation est de couvrir le territoire et sa population pour l'intérêt de la France. Il répond aux

accords et traités internationaux comme l'OTAN (Organisation du Traité Atlantique Nord), ou régionale, avec une défense européenne.

Cette organisation aux opérations multiples, civiles et militaires prolonge ses actions hors du territoire métropolitain. En effet, les opérations sont conduites pour défendre les concitoyens grâce à ses systèmes d'informations et alertes, à sa surveillance du sol mais également du ciel et grâce aussi à une lutte contre les trafics de toutes sortes. Cette entreprise regroupe différents pôles organisationnels, dont le BEA-É, pour la sécurité de l'aéronautique d'État, un service spécifique chargé de conduire les enquêtes de sécurité liées aux accidents aériens de l'État. Son champ d'action implique toutes les armées (maritime, aérienne, terre) et s'inscrit pour la prévention en matière de sécurité aérienne. Les enquêtes sont rendues à la lecture du public dans le but de formuler pour chaque événement une identification de causes sécuritaires.

## 5 - 1 Collecte des données

Pour notre étude, notre échantillon de plusieurs dossiers en rapport à l'enquête des accidents ou incidents en aéronautique ont été consultés et codifiés avec le logiciel. Chacun d'entre eux comprend un nombre différent de pages, aux alentours de 50 pages minimum...Ils sont tous catégorisés selon un nom spécifique à l'organisation, avec d'abord le nom « RAPPORT », ensuite vient une lettre correspondant à l'une des différentes armées (Air, Terre, Marine, Gendarmerie, ou Sécurité Civile), puis l'année de l'évènement, suivi du numéro d'enquête réalisée dans l'année en cours. Enfin la dernière lettre correspond soit à un accident « A », soit à un incident « I » ; Voici un exemple : « RAPPORT – T-2018-12-A ».

## 6 – Résultats

Dans cette partie, l'analyse tirée du logiciel de recherche Nvivo, présente successivement les résultats de l'étude, à savoir « **Les risques en général liés à l'erreur humaine** », « **les accidents** » et « **les incidents** » et « **les ressources** ». En suivant, les thèmes examinés qui sont une présentation sur le pilote et l'équipage, nous poursuivons avec un sens donné à l'étude.

Les fondements de cette analyse se basent sur les raisons qui ont poussé les individus de cette organisation à prendre des risques pendant leur mission. Cette analyse fait ressortir l'existence des risques dans son ensemble.

Pour les verbatim des risques à l'épreuve du facteur humain, nous choisissons d'incorporer toutes les données à savoir tous les risques notés sur chaque rapport. Ensuite, les risques sont dissociés par thématique. De ce fait, la collecte des données correspondant aux causes explique les différents termes comme « les décisions organisationnelles », « le comportement de l'individu », « Les ressources et/ou capacités cognitives ». Ces risques sont représentés par toutes les causes

relevées dans les rapports comme les décisions, les ressources, la culture de sécurité, voire les capacités cognitives.

Pour compléter les résultats, et pour reprendre les éléments des rapports qui nous ont semblé importants, les attributs créés aux ressources sont la perception du risque, la conscience face au risque, la surmotivation liée à l'événement et la capacité visuelle. Toutes ces variables correspondent aux capacités cognitives relevées dans les rapports et font l'objet des causes accidentelles. Enfin, pour le reste des capacités cognitives, nous choisissons de les laisser dans l'ensemble des nœuds correspondant aux ressources de l'individu. Il peut s'agir de l'attention de l'individu, de la fatigue, de l'inexpérience, etc.

Nous choisissons de dissocier les accidents et les petits incidents afin de comprendre les résultats.

La collecte des données révèle des résultats très surprenant. En effet, dans cet ensemble de verbatim et après avoir codé les éléments des rapports, le logiciel permet de découvrir d'autres facteurs concernant les risques. Les résultats obtenus par un attribut non attendu sur le comportement des individus, la distinction des acteurs, à savoir celui de l'équipage et du pilote. Le graphique de l'analyse, nous indique que l'équipage est un facteur de risque plus significatif concernant **les accidents** et **les incidents** que le pilote lui-même. Ainsi, l'analyse montre une distanciation de la variable de l'équipage trois fois plus représentative sur le risque que celle du pilote. Cette comparaison de l'ensemble des résultats est unanime, c'est-à-dire que la variable de l'équipage couvre davantage la responsabilité du risque que celle du pilote tout seul.

Pour la prise de décisions : De là, les résultats des diagrammes nous ont permis de définir des mots clés, comme « origine », « détection », « urgence », etc., et ainsi comprendre le raisonnement de cette recherche textuelle. Une analyse complémentaire sur un diagramme du logiciel a qualifié le mot clé « événement » en reprenant les mêmes données que sur les accidents. Nous comprenons grâce à ces données que les causes de l'événement sont liées au comportement de l'individu, principalement à sa conscience du danger et au niveau des capacités cognitives. La surmotivation est également un autre facteur important dans l'événement.

Les données de la requête du nuage de mots concernant le comportement des individus liés aux incidents sont très significatives. Effectivement, il ressort dans nos résultats que l'origine de l'événement est le mot principal de ces facteurs de risque. La nature du risque est la clé de tous ces risques encourus. Ensuite, le mot pilote apparaît souvent. Ce qui l'implique sur les incidents où il se trouve dans une situation de détection du risque. Souvent, le risque se fait dans l'urgence ou sous pression, entraînant un comportement d'actions inadaptées. Il apparaît également sur cette requête, une perception erronée du risque avec des obstacles, des surprises dans les missions, où les incidents sont source de stress.

En effet, la requête de nuage de mots (50) correspondante, décrit exactement ce que le graphique précédemment étudié nous a révélé, c'est-à-dire que les facteurs de risque concernant les accidents

sont mis en cause d'avantage par l'équipage que par le pilote. De plus, les résultats indiquent une forte importance sur la visibilité de la mission, un problème de capacité visuelle qui résulte de la requête avec le mot « œil » qui apparaît comme facteur clé. Ensuite, s'en suivent les autres mots comme la conscience qui marque les révélations dans les rapports étudiés. Les conditions ou pratiques des missions qui révèlent également des risques de sécurité dans des situations souvent connues.

Par ailleurs, cette lecture nous permet de mettre en lumière les données suivantes, notamment sur les causes liées aux risques, où l'équipage qui est en première ligne. Des facteurs apparaissent d'une absence de détection des risques liée à la mission qui conduisent à l'événement. Le risque est également lié à un problème décisionnel, soit au moment du décollage, soit à cause de la vitesse, soit parce qu'il y a un problème de vigilance. La sécurité est remise en question à cause d'une situation erronée. Les conditions de l'origine du risque, de pression de l'individu, ou de manœuvre non expérimentée sont à l'origine des risques.

Pour poursuivre avec nos données, l'analyse des rapports a pu servir à notre étude, en faisant ressortir d'autres diagrammes, simplement en changeant le mot clé. Par exemple, dans un diagramme où nous avons noté le mot « décision ». Nos résultats indiquent des risques liés à une forte implication des décisions managériales.

Par ailleurs, dans nos résultats, nous relevons l'importance des prises de décisions pour chaque rapport afin de visualiser l'ensemble sur une carte hiérarchique.

### **6 -1 - Le comportement de l'individu et ses capacités cognitives (Ressources)**

Concernant les ressources cognitives, nous avons réalisé une requête avec la fréquence des 100 mots les plus utilisés. Cette requête, présentée sous forme de nuage de mots, qualifie la situation des événements où le pilote et l'équipage sont les plus touchés. Les résultats montrent une importance du contexte qui conduit aux faits montrant une absence ou baisse de vigilance liées aux ressources des individus. Les individus ont également une pression marquée par les émotions, au moment de l'amarrage par exemple. Les événements sont liés à l'origine de la situation. Beaucoup de mots reviennent comme la « surprise », « l'illusion », « l'absence », « désorientation », etc... Les données montrent qu'une absence est souvent apparentée à la situation, avec des difficultés de vigilance des instructeurs...ce qui laisse penser à un manque d'attention.

Les résultats de cette analyse sur les « ressources » ont permis de voir quel était l'accident ou incident le plus imputé aux ressources justement parmi tous les documents. Concernant les ressources, les résultats montrent en premier lieu « la situation » de l'événement. Par ailleurs, comme évoqué précédemment, les capacités cognitives sont dissociées selon les éléments relevés dans les rapports, notamment la conscience, la capacité visuelle, la perception, la surmotivation et le reste des capacités ont été notés dans l'ensemble des ressources. L'analyse de « ressources cognitives » permet de voir à quelle émotion le risque est confronté le plus souvent, il s'agit de conscience au moment de l'événement.

Ainsi, au vu des résultats, et comme évoqué en amont, les données nous amènent à nous interroger sur le comportement de l'équipage plutôt que celui du pilote. Nous poursuivons notre recherche et analyse sur le comportement de l'équipage face aux risques d'accidents et incidents. Il en ressort l'étape suivante : La carte où sont répertoriés les nœuds montre que la majorité des risques liés aux prises de décisions sont dus à la conscience de l'incident, l'un des facteurs de risque les plus importants. Ensuite suivent les ressources en général, la capacité visuelle et la surmotivation sont d'autres nœuds représentatifs dans cette étude et enfin, la perception.

L'analyse se poursuit en fonction des éléments trouvés et montre les principales causes des accidents survenus pendant les missions. Elles proviennent principalement des décisions prises lors des événements par l'équipage, selon la surmotivation (adrénaline ou excitation) et/ou de leurs capacités visuelles.

Ces résultats ont fait l'objet d'une étude appuyée sur le management des risques de l'organisation, en globalisant les causes et les ressources des individus (pilote et équipage).

## **7 - Synthèse des résultats**

L'analyse de cette étude a permis de valider les variables identifiées dans cette littérature de façon concordante. De plus, l'apparition d'une variable inattendue a donné lieu à l'ouverture d'une réflexion relative plus poussée. Il convient alors de synthétiser l'ensemble de cette analyse au gré des propositions apportées dans cette étude (résultats).

Tout d'abord, pour répondre à la question sur l'importance de la gestion des risques, l'analyse produit des facteurs de risque très marquants pour l'organisation, au sujet des capacités de ressources dues à la faiblesse de l'individu. Par exemple, lors de la survenue de l'évènement, le retour de congé des individus provoque une menace pour la personne, car elle n'est pas complètement attentive au moment de piloter son aéronef. Cette analyse apporte d'autres éléments marquants dont les résultats soulignent une sous-estimation des conditions de vols. Comme l'expose Perrow dans ses travaux, « l'organisation de la gestion des risques se fait par la connaissance même de sa nature du risque » (Perrow, 1999).

Ainsi, les résultats montrent que toutes les conditions de travail, avant la préparation des vols, ne sont pas réunies. L'analyse correspond alors dans un premier temps à un manque de relation entre les salariés avant les missions. Effectivement, les fonctions latentes ou l'échange d'informations de la bureaucratie (M. Blau, 1955) ne font pas partie du système et/ou l'attention sociale portée sur l'individu n'existe pas ou peu. A ce sujet, l'organisation a sa part de responsabilité traduite par ce qu'on appelle la culture d'entreprise et dont les règles établies depuis des décennies correspondent à une inflexibilité managériale, avec des fonctions latentes pas forcément attribuées aux équipes par manque d'échange informel. Dans un deuxième temps, l'analyse signale des moments forts comme une décision du commandant de bord qui a dérogé aux instructions au dernier moment, ce qui a amené l'accident à un risque de communication managériale non établi. Dans ces détails, la place de la gestion et d'encadrement de l'entreprise a malheureusement contribué à la catastrophe.

Ces résultats indiquent qu'en cas de crise de la transgression des règles, dans les organisations aéronautiques où malheureusement le danger est imminent, la sûreté est intransigeante.

A la proposition de prise de risques que relèvent les décisions du pilote. Lorsque l'individu est concerné par les décisions individuelles qui parfois lui font défaut dans ces événements, l'élément à retenir est celui de son comportement impacté par les émotions au moment des faits et de sa conscience face au danger. Bien que cette conscience face au danger est souvent involontaire. Les connaissances de la science expliquent que le pilote enchaîne de multiples tâches, de façon rapide et enchaînée pour parvenir à la mission qui lui importe, c'est-à-dire, celle de piloter son aéronef. Cette répartition des tâches contraignantes à gérer (Vinot, Pauchet, Letondal, 2019) nécessite une concentration maximale et donc d'avoir toutes ses ressources (Hobfoll). Pour ce faire, la variable des ressources indique dans cette analyse à quel point le pilote peut être sensibilisé au moment des faits. Et que, la routine l'incite à réduire son attention car l'individu présente, selon le contexte, une confiance positive. A ce propos, de nombreux éléments mettent en avant une charge cognitive élevée du comportement.

Par ailleurs, l'analyse souligne d'autres points de risque qui peuvent être gênant et importants comme l'inexpérience du pilote en parallèle avec le fait que l'organisation réduit ses entraînements. Ou encore, l'analyse présente une méconnaissance de l'environnement dans certains cas pour le pilote ce qui favorise ces facteurs de risques. Ces indications pourraient faire l'objet en quelque sorte d'éléments d'amélioration.

Dans cette analyse se décline surtout une variable inattendue : celle du comportement que l'équipage trois fois plus concernée par les risques liés au comportement sur les accidents que celui du pilote au moment des incidents. En d'autres termes, cela signifie que les incidents peuvent être évités si l'équipage, en vol ou au sol, est davantage vigilant sur la mission. En effet, la variable des causes accidentelles montre une énorme faiblesse des équipages plus souvent identifiée comme un risque. Ce qui explique toujours dans cette analyse que les facteurs en question proviennent davantage des équipages que par le pilote individuellement. D'ailleurs, cette importance des données sur l'équipage se traduit majoritairement par un manque de vigilance, ou encore par une fatigue souvent présente due à la répétition des tâches (Mayo, 1932). Pour ainsi dire, la connaissance scientifique expose le parfait exemple de l'effet Hawthorne, qui s'applique à cette organisation où les équipes réagissent positivement et émotionnellement selon les conditions de groupe de travail.

Franck Knight effectue une dissension entre le risque et l'incertitude, dont l'un est la distribution de résultat tandis que pour l'autre sa singularité représente un degré élevé d'intérêt (Diemer, 2013). Pourtant, la proposition sur les capacités cognitives des individus mérite qu'on s'y intéresse beaucoup, même si pour cela nous notons une part qui restera toujours incertaine. L'analyse montre que la majorité des causes sur les nombreuses ressources proviennent d'une improvisation au moment des faits. Si l'appréhension du risque est moindre lorsqu'il est connu (Kouabénan, 2007), nous notons dans cette analyse que les caractéristiques liées à la conscience

ne sont pas évidentes. En effet, les résultats ont montré une certaine méconnaissance de certains risques. Toutefois, les résultats montrent surtout une conscience volontaire de la part des individus et cela s'appuie sur la variable des ressources où l'individu garde justement ses capacités cognitives et peut donc remédier aux menaces encourues. En ce sens, la science selon V. Vroom et ses œuvres, explique les choix des fonctions des individus au travail, sur la perception et la motivation apportées dans la réalisation des tâches.

Dans le cas contraire, où le risque est incertain et où la conscience n'est pas maîtrisée, l'individu peut être déséquilibré et peut difficilement remédier aux difficultés. En effet, c'est ce que relève l'analyse de cette étude, où l'individu est en perte de ses capacités cognitives, soit par une désorientation spatiale, soit par des illusions sensorielles, soit par la croyance qu'il porte au risque, soit par la surmotivation, soit par une synergie de groupe, soit par une mauvaise perception du risque, etc.

Ces pertes de ressources engendrent souvent un stress plus ou moins important, visible ou invisible. Nombreux sont les facteurs de risques qui correspondent à ces critères de motivations (Maslow) et qui paraissent indifférents, à ce jour, pour l'organisation mais qui font des éléments intéressants à relever. Ainsi, la théorie de Steven Hobfoll intervient, dans le fait que lorsque l'individu perd ses ressources, il n'a plus la mesure de ses capacités cognitives et ne peut donc pas réagir en pleine conscience, surtout au moment d'un événement où la menace est grande et où le danger lui est imparti. La théorie explique que lorsque l'individu perd ses ressources, il est immédiatement placé dans un environnement non sécuritaire dû au fait du stress notamment. A contrario, lorsque l'individu garde ses ressources, il est dans un environnement protecteur. Dans le cas de notre analyse, les individus se mettent en situation de surmotivation et sont donc majoritairement en perte de ressources, au moment des catastrophes, dû à un accroissement d'adrénaline invisible et donc un stress.

Au demeurant, dans nos résultats, un élément marquant survient régulièrement, il s'agit de la situation erronée du risque. Autrement dit, l'analyse marque le fait que les conditions sont difficilement détectables due à l'état psychique (conscience) des équipages ou d'une situation inexplicable. De ce fait, on peut dire que le stress chez l'individu est un fait réel et pourtant absent dans notre étude. Il s'agit alors d'un biais de l'étude qui s'explique par le critère suivant, la culture organisationnelle très marquée dans cette société. Effectivement, celle d'une analyse de cette organisation, la culture de sécurité correspond à un savoir-faire et une habitude entretenue par les individus qui font la fierté de tous. Aussi, montrer son apparence psychique, semblerait être une faiblesse et forcément mal perçue par l'entourage.

Dès lors, l'équipage guidant le pilote dans sa mission, ne peut l'aider si lui aussi présente une faiblesse au niveau de ses ressources, ce qui explique la valeur très significative de la variable de l'équipage dans les résultats où sa responsabilité est trois fois plus grande. Ensuite, toujours pour l'analyse des ressources, la capacité visuelle est une variable qui montre une grande importance, où la vigilance de l'équipage à travers sa vision de la situation peut être une sécurité pour le pilote. L'équipage doit être davantage consciente et prévoir une surveillance des conditions cognitives

comme percevoir les différents risques qui pourraient engendrer des failles au moment de la mission. L'équipage doit surveiller la vitesse, la piste, enfin les différentes manœuvres pour pallier à un manque de capacités (ressources) du pilote et ainsi éviter les risques.

De tous ces constats répertoriés, la théorie de S. Hobfoll appliquée à cette analyse, permet de prendre en considération que le pilote et l'équipage peuvent difficilement revenir à une réalité de la situation lorsqu'ils perdent leurs ressources biologiques (Maslow) et capacités cognitives étudiées dans cette étude. D'ailleurs la connaissance de la science expose de nombreuses études empiriques à ce sujet, notamment celle du Docteur Hans Selye (1930) où l'auteur explique que le phénomène de stress caractérisé par plusieurs phases du système hormonal et neurologique met en échec les individus, et provoque une rupture déséquilibrée de leur état émotionnel, cognitif ou environnemental.

A cet égard, notre analyse se porte désormais sur le modèle de James Reason, utilisé dans cette organisation pour former les individus encore à ce jour et qui d'après nos résultats montre une faille au déroulement. Pour faire suite à notre réflexion du cadre théorique, nous confirmons que le trou (défaillance) s'agrandit et tend à éliminer les chances d'actionner la barrière de sécurité. Cela induit une difficulté au processus pour l'évitement d'un accident. En effet, dans la dernière présentation du modèle de l'auteur, il présente ces étapes qui surviennent les unes après les autres, en partant des défaillances de l'organisation liées au travail, ensuite intervient l'équipe en place. Déjà, à ce moment précis, nos résultats ont montré que l'équipage était plus en échec que le pilote lui-même à cause des prises de décisions inadaptées, à la perte des ressources non décelée par l'organisation, des capacités cognitives étudiées et pas prises en compte par l'organisation, etc. Il convient alors de noter, à cette étape, que le modèle décrit par des trous (défaillances) s'apparente à un premier désaccord du système présenté. Ensuite, arrive la strate de l'acteur donc le pilote (ou l'équipage) pour qui, l'analyse montre aussi une dévalorisation de la description de son état psychique, physique et mental correspondant au stress et à la perte des ressources. De là, notre étude marque une importance sur la présentation du modèle. L'analyse montre bien une conscience erronée de l'individu (pilote et/ou équipage) au moment du passage des défaillances latentes (erreurs de l'organisation). Cela induit que les défaillances actives présentes sur le modèle en dernière phase (strate), sont censées être pour l'individu la barrière de récupération. Or notre analyse montre que l'individu en cas de perte de ressources est mis en échec et en déséquilibre sur son état. Le résultat de ce constat établit une faille au modèle. Dans cette phase de récupération, le pilote n'a pas ses capacités cognitives pour remédier à la récupération et ne peut donc pas éviter l'accident. De ce fait, la défaillance active n'est plus représentative, dans le modèle.

En résumé, l'analyse nous a permis de valider certaines variables issues de la littérature et de les placer de manière structurante vis-à-vis de notre cadre théorique.

De plus, les variables abordées dans cette étude marquent des éléments forts sur les différents risques évoqués. Seule la deuxième proposition montre une interaction entre l'équipage et le pilote due à la conscience du danger.

Les limites de cette étude montrent une exploration des supports relevés, avec l'échantillon très restreint. Par ailleurs, il n'y a eu à aucun moment dans cette étude le ressenti des pilotes et des équipages par rapport aux différentes variables. Les rapports évoquent des problèmes de conscience, de situation erronée, d'un manque d'expérience, de perte des ressources, d'illusions sensorielles donc perte de la réalité, mais à aucun moment le stress de l'individu n'est avancé, ce qui pose un autre biais dans cette analyse. Notre connaissance scientifique démontre que dans ces situations, il y a forcément un stress présent chez l'individu.

De plus, une autre limite importante concerne les organisations aéronautiques, publiques et privées car elles ont un fonctionnement qui diffère au niveau commandement. C'est pourquoi il convient d'en tenir compte dans cet article dont l'enquête demanderait à être approfondie et expertisée par les professionnels du secteur.

Enfin, il est différent de piloter un hélicoptère, un avion de chasse ou encore un planeur.

## **8 - Apports et perspectives de recherche**

A notre connaissance, les facteurs de risque à l'épreuve du facteur humain dans les sociétés aéronautiques sont nombreux. C'est pourquoi, ce travail permet d'apporter et d'éclaircir certains leviers d'amélioration.

En mesurant la gravité des dommages tels qu'ils sont décrits dans les rapports en fonction de leur fréquence, niveau de leur densité (Milleret, 2009), il est possible de diminuer la majorité des risques liés à l'erreur humaine car bien souvent, les facteurs de risque sont connus par l'organisation et ainsi que le précise le modèle de James Reason, les défaillances qu'elles soient humaines ou techniques ne suffisent pas à provoquer l'accident. Autrement dit, plusieurs éléments peuvent être améliorés par l'organisation pour éviter les risques.

Pour la majorité d'entre elles, les causes liées à l'erreur humaine dans une organisation viennent des prises de décision. Toutefois, si la relation informelle était présente, dans le cas de figure du Ministère des Armées, comme le suggère P. Blau (1955) dans ses travaux, certainement que le fonctionnement de l'organisation serait moins impacté au risque. Ensuite, les prises de décision de l'organisation doivent mesurer l'importance du renforcement du lien social qui met en avant une coopération, une collaboration voire une entraide de valeur sûre entre les salariés, visant un sens logique dans l'attribution des tâches des acteurs. D'ailleurs, la science a prouvé par les fonctions latentes des bureaucraties, qu'elles sont d'une grande efficacité. Dans un même ordre d'idée, l'échange informel (Blau) est également un renforcement de la sûreté d'une société.

En premier lieu, concernant la prise de décision managériale, l'intérêt pour l'organisation est une prise de conscience totale des capacités des ressources individuelles des individus afin de ne pas mettre les humains face au danger. Maintenir les règles strictes de la bureaucratie représentative où l'organisation garde sa forte légitimité (Goulner) met en danger ses salariés. Un management différent pourrait ainsi éviter les catastrophes matérielles mais surtout humaines.

En second lieu, la culture de l'organisation pourrait faire l'objet d'une nouvelle étude et ainsi être améliorée pour remédier aux conditions de travail des individus au niveau relationnel, en prenant aussi en compte le facteur social et environnemental afin de pallier en partie à la problématique des ressources.

Enfin, l'organisation doit prendre en considération la problématique du modèle Reason exposée pour la poursuite de cette étude à la formation de ses individus.

Pour terminer, concernant les perspectives, il serait judicieux de faire une recherche plus poussée et obtenir le ressenti des individus. Notamment, dans cette organisation, le pilote est un individu intéressant dans la mesure où la culture d'entreprise marque son état d'esprit mais l'important serait d'élaborer un travail sur son ego, sur sa surmotivation liée à son stress ou à la pression et sur l'effet de groupe qui sont certainement d'autres facteurs de risque pour les macro-événements. Tout cela présente des nouvelles pistes de travail sur le relationnel. Ensuite, dans une future étude, il serait alors judicieux, en plus du stress, d'y inclure la peur ou l'angoisse face aux risques.

## BIBLIOGRAPHIE

**Allain Dupré B. & Maffei G (2002)** – L'illusion créative : double et croyance – *Revue Cahier Jungiens psychanalyse* - /3 n°105 p 29 à 38.

**Bonnard J (2019)** - Publication article journalistique - *Revue Aerobuzz*

**Cavaillé-Fol T (2019)** – Perception : c'est l'esprit qui nous trompe sur nos sens – *Revue Sciences & Vie*.

**Chauvin C (2010)** – Dossier sur le facteur humain et la sécurité maritime » - L'homme au cœur de la sécurité maritime – *Revue maritime* - n°489.

**Desmorat G. (2013)** – L'entreprise à l'épreuve des facteurs humain et organisationnel : la pratique de l'analyse d'accident au service de la sécurité à GrDF – *Thèse*

**Diemer A- (2013)** – Théorie du risque et de l'incertitude – Économie générale en Licence 3

**Grenouilloux C (2014)** - ImdR – Prise en compte des défaillances latentes dans l'évaluation des événements redoutés des systèmes aéronautiques – *Congrès de Maîtrise des Risques et Sûreté de Fonctionnement*.

**Grossetti M. – (2004)** – Livre Sociologie de l'imprévisible : Dynamiques de l'activité et des formes sociale – *Édition haschs* – résumé

**Haberey-Knuesi V (2011)** – Ouvrage – Des exigences aux ressources, le modèle de Demerouti au service des soins infirmiers – Cairn - /1 n°104 p 23 à 29.

**Kouabénan DR. (2007)** Incertitude, croyances et management de la sécurité – *Le travail humain* /3 pages 271 à 287.

**Leneveu J & Mary Laville M (2012)** – La perception et l'évaluation des risques d'un point de vue psychologique – Vol 12 N°1

**Mars F (2001)** – Thèse – La désorientation spatiale en aéronautique : Apport des Neurosciences intégratives à la conception des poste de pilotage.. – Science des Neurosciences

**Mazouni MH (2008)** - Thèse « Pour une meilleure approche du Management des Risques : De la Modélisation Ontologique, du processus Accidentel au Système Interactif d'Aide à la décision » Hal Id.

**Milleret C (2009)** – Thèse « Convertisseurs d'électronique de puissance et systèmes numériques en aéronautiques : application au radar météo : Hal Id

**Ministère des Armées Françaises (2020)** – BEA-É Rapports d'accidents des années 2017 à 2019 –en ligne sur le web.

**Moulette P, Roques O, Tironneau L (2019)** – Ouvrage – Gestion des ressources humaines 3<sup>ème</sup> édition – DUNOD (p90 à 91)  
2010 modifiée en 2018 »

**Perrow C** (1999) – Ouvrage – Normal Accidents : Living with High Risk Technologies – *Édition broché* – p23

**Plane JM** (2008, 2016) Ouvrage – Théorie et management des organisations- DUNOD 2<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> édition.

**Reason J.** (1990, ..., 2000 et al) – Human error: models and management – *Education and debate*

**Vinot JL – S Pauchet – Letondal C** (2019) – Interface pilotes-systèmes tactiles des cockpits aéronautiques : risques majeurs potentiels pour la sécurité aérienne et apports possibles des TEI (Tangible Embodied Interaction) – *École Nationale de l'Aviation Civile & Hal*

**ROUILLARD Estelle (2019/2021)** - Article extrait de ma thèse de master