



Forschung

La culture juste chez des pilotes de chasse, conséquences sur leurs apprentissages



HERVÉ BARRAS, MARIO SCHWARZ, MARCEL MÜLENTHALER

Résumé

L'objectif de cet article est de mettre en évidence les conséquences de la culture juste sur le développement professionnel en s'inspirant du travail de pilote de chasse. La culture juste est une pensée qui se repose sur le traitement et l'analyse des erreurs dans le but d'améliorer la sécurité. Il y a une logique d'apprentissage et d'amélioration en continue. Cette pensée est très développée dans le monde de l'aviation militaire. Dans cette étude exploratoire, quatre pilotes de chasse sont interrogés sur leur manière d'apprendre, leur rapport aux erreurs et les traces qu'ils collectent. Les résultats montrent clairement chez ces pilotes leurs capacités réflexives. Ils ont confiance dans la formation reçue, mais aussi dans les produits issus de cette culture juste. De plus, ils développent une confiance dans le groupe des pairs. Ce travail démontre clairement l'impact de cette culture juste dans la capacité de ces pilotes à se développer tout au long de leur carrière. Cependant, quelques apports de la pratique réflexive pourraient être insérés dans la formation et la carrière professionnelle pour valoriser et partager le développement des compétences.

Abstract

The aim of this article is to highlight the impact of just culture on professional development, drawing inspiration from the work of fighter pilots. Just culture is a way of thinking based on the processing and analysis of errors, with the aim of improving safety. There is a logic of continuous learning and improvement. This type of thinking is highly developed in the world of military aviation. In this exploratory study, four fighter pilots were questioned about the way they learn, their relationship with errors and the traces they collect. The results clearly demonstrate the reflexive abilities of these pilots. They are confident not only in the training they have received, but also in the products that result from this just culture. They also develop confidence in the peer group. This work clearly demonstrates the impact of this just culture on these pilots' ability to develop throughout their careers. However, some of the benefits of reflective practice could be incorporated into training and careers to enhance and share skills development.

Mots-clés apprentissage; culture juste; pratique réflexive

Keywords learning; just culture; reflexive practice



DR HERVÉ BARRAS est professeur à la Haute Ecole Pédagogique du Valais, responsable du Soutien à l'Enseignement et l'Apprentissage. Il est également psychologue d'urgence FSP et RNAPU, et Lt-col à l'Etat-Major du Service Psycho Pédagogique de l'Armée. E-Mail : Herve.Barras@hepvs.ch



MARIO « BLACKY » SCHWARZ est Lt-col EMG et pilote militaire de carrière dans la défense aérienne. Il est instructeur de vol. Ancien pilote de l'escadrille 18, puis commandant de cette unité, il est aujourd'hui commandant de l'escadre d'aviation 11.



MARCEL « MÄSU » MÜENTHALER est Col EMG et pilote militaire de carrière depuis 1995, instructeur de vol sur F/A-18 et PC-7. Il était responsable de la formation des pilotes de jet à l'école de pilote jusqu'à fin 2023. Actuellement, il est chef introduction F-35A.

Vivre une partie de son activité professionnelle dans les airs est inhabituelle pour la plupart des humains. Cela peut exercer une forme de fascination en raison d'un sentiment de liberté associé à la troisième dimension, exacerbée par une forme de méconnaissance de la profession de pilote. Cependant, la réalité est souvent éloignée des clichés véhiculés dans la société. Cet article s'intéresse en particulier à la question de l'apprentissage dans cette profession de pilote militaire, dans une escadre de défense aérienne. En effet, lors du service de vol, il est d'usage de briefeur et de debriefer systématiquement chaque mission. Cette pratique est interrogée auprès de pilote à différents stades de leur développement professionnel afin de déterminer d'éventuelles les conséquences sur leur manière de comprendre la question de leurs apprentissages. Des prolongements génériques et applicables à d'autres professions sont envisagés. Des liens entre les pratiques observées et des apports théoriques issus des théories de l'apprentissage sont examinés afin de faciliter de potentielles transpositions.

« En effet, lors du service de vol, il est d'usage de briefeur et de debriefer systématiquement chaque mission. »

La première partie de cet article décrira la vie professionnelle d'un pilote de défense aérienne, de la formation de base à la vie opérationnelle. Ensuite, le concept de la culture juste est éclairé. Il permet de positionner les concepts de l'erreur et de l'apprentissage dans ce contexte particulier. Ainsi, le monde spécifique d'une escadre d'aviation est éclairé à l'aide de cette déclinaison de la culture juste dans la pratique professionnelle.

La formation de pilote militaire

La formation de pilote militaire débute par un long processus de sélection. A son terme, les candidats retenus sont engagés par les Forces aériennes. Ils entrent dans un cursus de formation de base qui délivre une licence de pilote de ligne « gelée » et les briques de base pour l'entrée en activité dans une escadrille de combat qui seront complétées durant plusieurs années selon une planification établie. L'élève pilote de chasse apprend les différentes composantes du vol et développe les compétences nécessaires à sa future activité. Il le fait avec différents

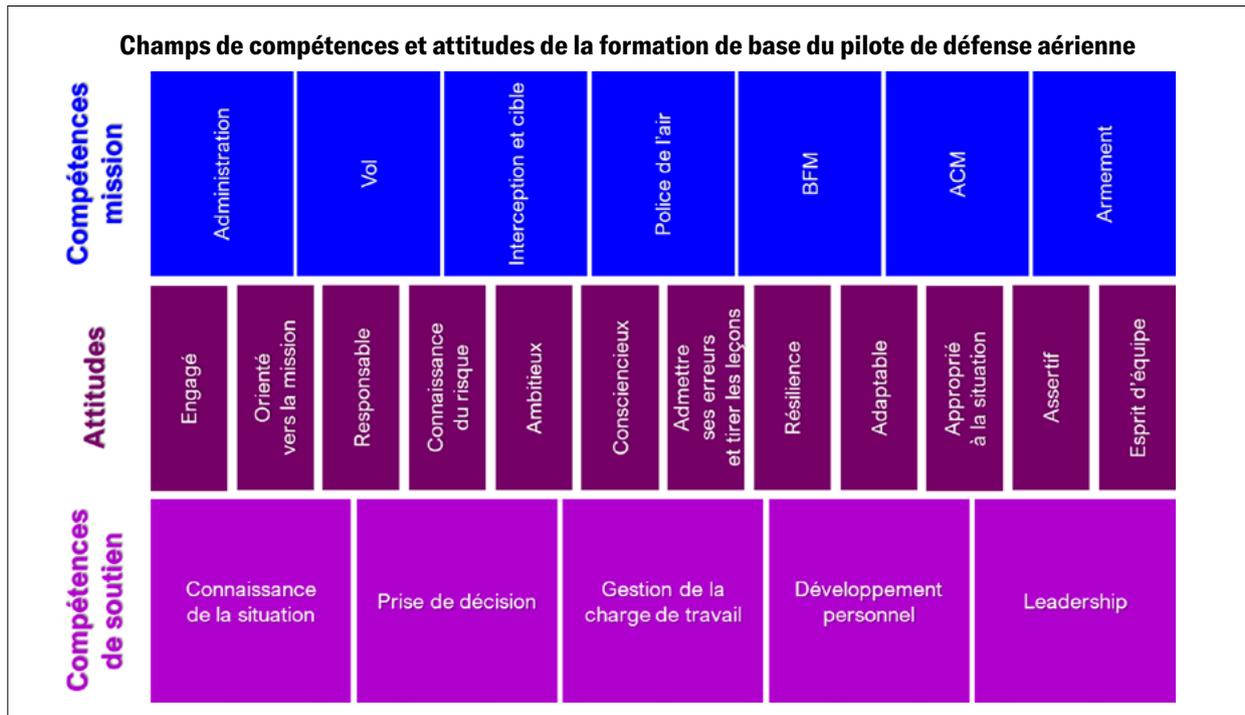


Figure 1: Compétences et attitudes développées durant la formation de pilote de défense aérienne.

supports et trois types d'aéronefs distincts qui complexifient à chaque fois le travail, tout en construisant les compétences nécessaires à sa future profession. Elle se poursuit durant plusieurs années encore dans les escadrilles par un programme de formation continue préétabli.

Les pilotes suivent trois paliers de formations lors de leurs activités opérationnelles. Ces formations se déroulent en parallèle de leurs activités de pilote. Dans un premier temps, ils doivent terminer leur formation d'ailier : *wingman*. Cette première étape finalise la transition des jeunes pilotes sur l'avion de combat. Ils vont affiner cette activité pendant deux à trois années. Au terme de ce premier stade, ils seront appelés à l'école de pilote pour devenir moniteur de vol. Ils sortent donc partiellement de l'activité opérationnelle. Après cette période durant deux à trois semestres, ils se requalifient sur l'avion de combat, puis effectuent un deuxième cours tactique pour devenir chef de patrouille : *section lead*. Ils conduisent ensuite une patrouille composée de deux avions en assumant la préparation de tout ou partie de la mission au sol, de sa conduite en vol, et de son debriefing. Dernière étape, la qualification de chef de double patrouille : *division lead*. Ils apprendront à préparer, coordonner et conduire deux patrouilles ou plus dans des missions de défense aérienne.

En parallèle à l'activité aérienne, les pilotes doivent également penser à la suite de leur carrière soit dans une voie plus technique ou de gestion. Ces éléments

s'anticipent par différentes formations continues militaires et/ou universitaires.

La professionnalisation du pilote est pensée dans une perspective développementale par stades successifs (Uwamariya & Mukamurera, 2005). Elle est structurée par un enchaînement de stades possédant ses propres particularités qui préparent le suivant. Toutefois, le passage d'un stade au suivant nécessite une part non négligeable de déconstruction (Piaget, 1975). Autrement dit, la maîtrise d'un aéronef plus puissant, plus complexe et plus rapide demande au pilote de désapprendre ses anciennes connaissances, habitudes ou réflexes. Ce processus de désapprentissage est garant de l'acquisition de nouvelles habilités motrices et cognitives adaptées au contexte.

Cette professionnalisation du pilote est guidée par un référentiel de compétences. Il est scindé en trois champs de compétences : soutien, attitudes et essentielles à la mission (Alliger et al., 2007; Bennett et al., 2017; Mühlethaler, 2022; Symons et al., 2006). Le premier champ porte sur des compétences touchant aux facteurs humains. L'attitude entretient un lien avec le choix du comportement produit (Schwartz, 2006; Vaidis, 2006). Elle joue un rôle dans la création d'un groupe d'individu. Finalement, le champ de compétences essentielles à la mission supporte l'activité militaire, soit la tactique dans les domaines de la défense, l'attaque et la police aérienne. Ce dernier point ne fait pas l'objet de précisions dans ce travail.

« Cette professionnalisation du pilote est guidée par un référentiel de compétences. »

Le champ de compétences de soutien s'appuie bien sur des facteurs humains nécessaires dans la profession de pilote. Ils peuvent être reliés aux grands domaines de la psychologie. La connaissance de la situation, particulièrement des phénomènes perceptifs (Delorme & Flückiger, 2003). La prise de décision relève du traitement de l'information, de la pensée hypothético-déductive, des biais et des erreurs (Houdé, 2019; Kahneman et al., 2021). La gestion de la charge de travail est reliée à la charge cognitive et la mémoire de travail (Baddeley, 1992; Sweller, 1988). Le développement personnel fait écho à la métacognition et la pratique réflexive (Baras & Ghiringhelli, 2022; Dewey, 1910). Finalement, le leadership prend racine en psychologie sociale et aussi dans des mécanismes d'influence (Lewin et al., 1939; Moscovici, 1984). Cependant, dans le cadre de l'aviation de combat, les aviateurs ajoutent également le concept du *OODA loops* de Boyd (observer, orienter, décider, agir) (Boyd, 1996; Osinga, 2005). Cet auteur formalise ce processus de réflexion rapide de son activité de combat aérien. Il offre une heuristique frugale (Hafenbrädl et al., 2016; Todd & Gigerenzer, 2000) qui permet de mettre à jour le plan initial en l'adaptant à la situation actuelle. Il autorise un traitement de l'information rapide et efficace dans un environnement incertain afin de garder l'initiative dans le combat.

L'attitude se définit comme une évaluation favorable ou non à un objet, produite par un individu. Elle devrait prédire l'apparition d'un comportement. Cependant, cette corrélation ne se produit pas, notamment dans les premières études réalisées (Corey, 1937; LaPiere, 1934). Elle est modulée selon la précision de la définition de l'attitude (Ajzen & Fishbein, 1977). De plus, elle est sujette à des effets de manipulations persuasives ou comportementales (Vaidis, 2006). Ce concept semble donc sujet à une forme d'influence (Giger, 2008), ce qui est poursuivi dans cette formation initiale des pilotes. Elle cherche donc à développer ou influencer douze attitudes chez les élèves pilotes de la défense aérienne. Elles sont toutes explicitées clairement et connues des élèves pilotes. Les attitudes requises sont déduites des exigences de l'engagement et des retours d'expériences.

La vie du pilote dans l'escadre de chasse

Ce travail de recherche s'insère dans une escadre de défense aérienne qui remplit la mission de protection de l'espace aérien. Afin de remplir cette mission, elle est constituée, en dehors des périodes d'engagement de la milice, de deux escadrilles composées de pilotes militaires de carrière. Ces derniers sont versés dans ces unités opérationnelles au terme de leur formation initiale.

Les pilotes vont préparer et voler différentes missions de défense, d'attaque et de police aérienne en Suisse comme à l'étranger. Les premières années, ils fonctionnent comme ailier afin de gagner de l'aisance sur l'avion et automatiser les processus nécessaires à la réussite des missions confiées. Après la réussite des formations de chef de patrouille, ils assumeront ces missions avec cette responsabilité supplémentaire.

La base aérienne observée rassemble dans un bâtiment les opérations aériennes. Il est organisé par étages en fonction des différentes missions. Au deuxième étage se trouve la défense aérienne, au troisième le transport aérien, au quatrième le commandement de la base et le cinquième est consacré aux opérations ainsi qu'au contrôle aérien. L'étage de la défense aérienne est occupé par deux escadrilles, l'escadre, des activités d'état-major. Une partie de l'espace disponible est attribuée à l'école de pilote, lorsqu'elle est sur place. Sur un bord du bâtiment se trouvent les bureaux des pilotes répartis selon leur escadrille d'appartenance. Sur l'autre bord, nous retrouvons les activités d'état-major, ainsi qu'une grande salle pouvant être utilisée comme un amphithéâtre. Au centre, se regroupent des salles équipées certaines pour les briefings et d'autres pour les débriefings. Finalement, l'étage dispose d'une cuisine qui offre un espace convivial et propice aux échanges informels. Les deux escadrilles ont investi et décoré ces locaux à leurs couleurs.

La culture juste dans l'aviation militaire

L'erreur est naturelle dans les activités humaines ordinaires. Chacun produit, voit répéter, des erreurs de toutes sortes dans sa vie quotidienne. Habituellement, cette production n'affecte pas fondamentalement le comportement ni même l'intégrité physique de l'individu. Malheureusement, cette interprétation issue du sens commun n'est pas envisageable en vol. Dans la troisième dimension, les conséquences d'une erreur



« L'erreur est naturelle dans les activités humaines ordinaires. Chacun produit, voir répète, des erreurs de toutes sortes dans sa vie quotidienne. Habituellement, cette production n'affecte pas fondamentalement le comportement ni même l'intégrité physique de l'individu. Malheureusement, cette interprétation issue du sens commun n'est pas envisageable en vol. »

peuvent vite devenir létales. Pour le pilote, il est nécessaire de les détecter rapidement afin de les corriger. Au sol, il doit décortiquer ses erreurs lors du débriefing afin de les faire disparaître de son registre comportemental.

La naissance de l'aviation s'accompagne rapidement d'une analyse systématique des incidents et des accidents, avec pour objectif l'amélioration de la sécurité. Par exemple, l'introduction de la check-list découle d'un accident survenu en 1935 causé par l'oubli d'un point de contrôle (Dudney, 2020). Il faut comprendre que les pannes, les erreurs ou les échecs sont des failles dans la sécurité qui méritent une analyse, pour apprendre rapidement d'elles et de ne pas les répéter (Bourrier & Nova, 2019). Cette idée se retrouve au centre de la culture juste développée par Reason (1997). Selon cet auteur, il faut créer un environnement de travail propice à l'amélioration continue des processus et des systèmes. Ceci s'appuie sur l'annonce d'événements afin de contribuer à la gestion de la sécurité. Il est nécessaire de créer une confiance des agents afin qu'ils osent annoncer des événements. Elle est complétée par une gestion et une distinction claire entre les erreurs et les fautes, voir même la négligence ou le sabotage.

La pensée de Reason (2000) s'est diffusée au travers du *Swiss Cheese Model*. Il propose une visualisation simplifiée et linéaire de la gestion de l'erreur qui peut conduire à un incident, à un accident, voir à une catastrophe. Dans cette visualisation, plus l'erreur traverse de tranches de sécurité, plus elle risque de déboucher sur un incident. Cependant, il ne faudrait pas comprendre de manière linéaire la survenue d'un accident, car elle nécessiterait à la fois une structure causale dans le déroulement et un système stable (Rasmussen,

1990). Néanmoins, ces conditions ne sont pas toujours présentes dans une catastrophe. Les interactions entre les événements, les conditions et les individus créent de facto un environnement dynamique. Il faut donc analyser l'accident dans un système subissant des influences internes et externes. La catastrophe découle de causes multiples qui s'additionnent ou s'amplifient mutuellement. Il existe de rares situations avec une cause unique. Elles sont certainement le fruit d'une négligence ou d'un sabotage. En conséquence, l'analyse recherche à comprendre pourquoi l'incident s'est produit et comment l'éviter. Elle examine donc un système complexe, au travers de traces objectives, dont la chaîne d'événements est l'un des composants qui peut s'inscrire dans une temporalité hors de l'accident, comme une erreur de conception du matériel ou de formation des agents.

« En conséquence, l'analyse recherche à comprendre pourquoi l'incident s'est produit et comment l'éviter. »

La partie visible de la culture juste dans l'aviation militaire se retrouve fortement ancrée avec cette alternance briefing et debriefing. Le briefing prépare le vol d'un point de vue de la sécurité, de la tactique en assignant des objectifs à la mission. Le debriefing revient systématiquement sur la question de la sécurité, puis décortique les buts de la mission. Les paramètres de vol enregistrés sont analysés dans un espace dédié (Barras & Mauron, 2019). Le vol est donc décomposé en six étapes. Un retour est donné sur la mission effectuée. Les objectifs d'apprentissage sont revus en fonction du niveau de compétences du pilote. Les points positifs sont explicités afin qu'ils puissent être répétés et consolidés. Le point principal d'amélioration qui constitue un obstacle, est déterminé en termes de compétences, connaissances et attitudes. Les autres points d'amélioration sont identifiés. Le dernier point spécifie la focalisation pour la prochaine mission. En plus de cette structure, la constitution du *Military Aviation Authority* institutionnalise clairement cette culture juste en recherchant un service de vol sûr (Directives du DDPS relatives à l'autorité de l'aviation militaire, 2020).



Erreurs et apprentissages

L'erreur est une source d'apprentissage. C'est en la corrigeant que l'apprentissage se forge. Il convient donc de la détecter et de l'isoler pour l'atténuer puis l'éliminer. Ce principe se retrouve chez Dehaene (2018) comme l'un des quatre piliers de l'apprentissage qu'il nomme retour sur l'erreur.

« L'erreur est une source d'apprentissage. »

Selon Berthoz (1997), le cerveau émule de la réalité. Autrement dit, il produit des hypothèses sur les conséquences de son action dans la réalité. Selon les buts poursuivis, il commande des actions motrices. Ces commandes sont envoyées aux muscles effecteurs produisant des conséquences dans le monde physique, mais également une copie au système sensoriel. Ce dernier processus permet d'établir une comparaison entre l'état attendu et la réalité, avec une possibilité de correction au besoin. À savoir, lorsque les attentes ne correspondent plus à la réalité observée, le cerveau produit un signal de non-conformité impliquant une adaptation du comportement. Les activités motrices sont issues de schémas moteurs (Schmidt, 1975) qui sont intégrés à la suite d'une longue série d'essais-erreurs, donc très automatisés. Ce fonctionnement démontre un mécanisme profond de l'apprentissage qui nécessite de la mémorisation, au travers de la consolidation et un retour constant sur l'activité afin d'automatiser les processus voulus (Masson, 2020). En conséquence, l'apprentissage est sensible aux retours donnés à la suite d'une activité. Plus ce retour est proche de l'activité, plus l'erreur pourra être corrigée, ou la réussite confirmée sera consolidée.

Le mot apprendre provient du latin *apprehendere* qui signifie prendre, saisir (Académie française, 2019). Cette idée est bien présente dans la langue actuelle qui définit ce verbe comme l'acquisition d'une connaissance. Cela donne l'idée d'un accroissement que l'on colle à l'apprentissage. Toutefois, cette idée ne correspond pas aux mécanismes mnésiques abordés précédemment qui président à la mémorisation et l'apprentissage dans le cerveau. D'ailleurs, Changeux (1983) met en avant un autre principe, celui de l'apoptose ou de destruction de voies neuronales non pertinentes. Il le définit dans les premiers mois de vie du nourrisson,

mais ce processus se retrouve tout au long de la vie : apprendre s'est désapprendre. Cette idée se retrouve au cœur des réseaux de neurones. Ils doivent être favorisés par l'entraînement et un retour positif pour s'ancrer physiquement dans les cellules. Ceci nécessite de maximiser certaines voies neuronales au détriment d'autres qui vont s'estomper et être détruites. C'est le concept de plasticité neuronale où cette capacité à se déformer sous l'action d'une force et de conserver cette déformation (Paillard, 1976).

Compte tenu de ce qui précède et au niveau macroscopique cette fois, lorsqu'une erreur est détectée, elle devient l'objet d'une enquête (Dewey, 1938). Cette description pourrait être comprise comme une définition simple et succincte de la pratique réflexive. Les conséquences de la production d'une erreur deviennent une source de changement et donc d'apprentissage au travers du déclenchement de cette enquête. Il faut ajouter à ces conséquences les mécanismes physiologiques dans le cerveau de l'apprenant qui nécessitent du temps pour se stabiliser et s'ancrer (Masson, 2020). Ceci explique qu'il faille passer par la répétition, mais aussi par l'explication de l'erreur afin de bien la conscientiser et d'espérer qu'un changement durable s'établisse. Il se concrétise par des modifications dans les réseaux de neurones. Certains seront favorisés au détriment d'autres, minimisés voire abandonnés (Changeux, 1983).

Hypothèse :

En reprenant les concepts développés précédemment, il semble raisonnable d'imaginer un impact à long terme de la formation des pilotes sur leur manière d'apprendre. Leur vécu de la culture juste tout au long de la formation de pilote de défense aérienne devrait modifier le statut de l'erreur. Sa survenue devrait déclencher un processus d'enquête permettant de développer les compétences attendues. Elle deviendrait donc se retrouver comme une pierre angulaire à l'apprentissage tout au long de la carrière. Il est donc attendu de retrouver ces principes dans les pratiques professionnels des pilotes, tant dans leur manière d'apprendre, de traiter les erreurs et de conserver des traces de leurs apprentissages. La pratique régulière et systématique de la boucle : briefing, vol et debriefing avec un retour sur les buts de la mission, devrait orienter la compréhension de l'apprentissage chez les pilotes de chasse. Autrement dit, l'implémentation et la pratique

systématique de la culture juste influencerait durablement le statut de l'erreur.

« Leur vécu de la culture juste tout au long de la formation de pilote de défense aérienne devrait modifier le statut de l'erreur. Sa survenue devrait déclencher un processus d'enquête permettant de développer les compétences attendues. »

Pour répondre à ces questions, une recherche action est privilégiée (Susman & Evered, 1978), tout en la complétant par une approche ethnographique (Corbière & Larivière, 2020). Cette dernière a été exposée préalablement dans les parties : la formation de pilote militaire et la vie du pilote dans l'escadre de chasse. Ce travail expose la première partie de la recherche action celle de l'identification des besoins. De plus, une recherche similaire a été effectuée chez les personnels du transport aérien (Barras & Ghiringhelli, 2022). Elle a démontré la pertinence de cette approche dans ce milieu spécifique. Finalement face à un terrain de recherche restreint en raison d'une population de professionnels très peu nombreuse, la solution envisagée permet d'éclairer le questionnement posé.

Méthode

Population

Pour cette étude exploratoire, un échantillon de quatre pilotes militaires actifs dans la défense aérienne sont interrogés. Deux chefs de double patrouille représentent les pilotes confirmés. En plus de leur service de vol, des charges managériales complètent leur cahier des charges au sein des forces aériennes. Deux « jeunes » ailiers au premier stade de leur carrière professionnelle complètent cet échantillon. Les pilotes 1 (P1) et 2 (P2) sont à leur vingtième et vingt-sixième semestre post formation. Le pilote 3 (P3) termine sa première partie de vie à l'escadre, il est à son sixième semestre post formation. Il va débuter sa formation de moniteur de vol à l'école de pilote. Le pilote 4 (P4) est à son premier semestre post formation. Il vient de terminer le cours de transition technique et tactique sur jet de combat. Toutes ces personnes possèdent une dotation annuelle d'heures de vol sur jet standard et identique.

Variables

Trois variables sont mobilisées dans cette étude. La première porte sur l'apprentissage chez le pilote de chasse. Elle cherche à détailler sa manière d'apprendre. Dans la logique de la culture juste, l'erreur est la deuxième variable sollicitée, au travers de sa perception de la sienne ou de celle détectée chez autrui. Cette variable induit la dernière qui porte sur les traces collectées. Un travail énorme est effectué pour détecter et analyser les erreurs, il est donc efficient de se questionner sur leur traçabilité.

Matériel

Des entretiens sont conduits à l'aide d'une grille critériée. Ils se sont déroulés au calme dans une salle de briefing ou dans le bureau individuel du pilote. Les entretiens ont été enregistrés à l'aide du logiciel Microsoft Teams 1.6.00.12455 et des notes manuscrites sont prises durant la récolte.

Procédure

Les pilotes sont contactés par leur commandant d'escadre pour répondre à une proposition d'entretien. Les personnes interrogées sont informées des objectifs de la recherche. Elles ont toutes donné oralement et explicitement leur consentement libre et éclairé qui est enregistré. L'anonymat des pilotes interrogés est garanti. Ils ont également une possibilité de retrait qui leur est explicitée.

Résultats

Les résultats des entretiens sont présentés selon les trois variables considérées. La première traite de l'apprentissage et de sa conscientisation. Ensuite, ce sera l'erreur, sa détection et son traitement qui seront exposés. Finalement, la trace de l'apprentissage et de l'erreur est décrite. Avant d'entrer dans le vif du sujet, une petite digression est faite sur l'état d'esprit des pilotes questionnés.

Il faut relever la motivation qui anime tous ces pilotes pour effectuer leur travail : « passion du vol » (P1), « plus beau job » (P2), « rêve d'enfant » (P3) et « profession particulière et chanceux de faire ce que je voulais » (P4). Toutes les personnes interrogées indiquent un intérêt marqué pour l'aviation, la technique et l'avion. Elles reconnaissent également le caractère exigeant de la profession : « Beaucoup de sacrifices sociaux durant la formation » (P4). Cette caractéristique déteint sur leur mental, ils veulent sans cesse faire mieux : « Pilote en général assez

exigeant avec nous-même. On veut toujours s'améliorer, se développer, devenir meilleur.»

(P4). Ceci se retrouve aussi dans la signification que revêt un vol, c'est toujours une possibilité de s'améliorer: «Je ne suis jamais arrivé à 100%.» (P1). Il faut également souligner que les deux personnes qui ont des charges managériales dans l'escadre signalent aussi la transmission de leurs connaissances aux jeunes, ainsi que la possibilité de faire évoluer la carrière de ces personnes au travers de leur suivi.

Comment j'apprends?

Une caractéristique de l'apprentissage dans cette profession est la nécessité de le réaliser très rapidement. Il y a très peu de temps pour apprendre. Ceci s'explique certainement par la particularité et les dangers de cette profession: «En l'air parfois une vision tunnel qui se développe, sans forcément en avoir conscience. Tu te focalises sur l'objectif et tu oublies les autres options. C'est l'instructeur qui te rappelle à l'ordre.» (P3). D'ailleurs, durant la formation chaque vol exerce une nouvelle connaissance: «La formation est longue et dure, tout nous semble »bâclé«. A chaque vol, il y a un nouveau sujet, toujours l'impression d'être en retard, pas le temps de consolider.» (P4). Cependant, ce commentaire est à pondérer puisque cela semble fonctionner, et être utile plus tard: «Aujourd'hui, après les premiers vols à l'escadre, on voit qu'on est bien intégré et que cela fonctionne» (P4). D'ailleurs, même pour les plus expérimentés, il est nécessaire d'apprendre vite. Les situations qui sortent de l'ordinaire sont de bonnes expériences d'apprentissage. Par exemple, les campagnes à l'étranger sont très formatrices: «En Suisse, tu as toujours les mêmes secteurs, les mêmes contrôleurs, les mêmes mécaniciens. Ici, seule la mission est différente. À l'étranger cela débute tout de suite, tu dois contacter un Grecque. Quel est son téléphone? Il est où? Le temps tourne... Tu comprends qu'il faut être flexible.» (P2). Cette marge de progression rapide est également attendue chez les jeunes ailiers lors de leur première campagne: «Premier vol frustrant, tu es »safe« mais tu n'apportes rien. Il m'a fallu quatre vols pour que cela fonctionne, pour apporter une plus-value.» (P3), ou «Au début, cela te demande énormément de capacités, pour les systèmes, [...]. Il faut beaucoup s'exercer pour que cela vienne plus naturellement et plus rapidement. Que cela s'automatise» (P4).

L'articulation préparation et analyse du vol en debriefing est primordiale: «Le debriefing m'aide» (P3) et «Le

«Le debriefing, c'est la partie la plus importante.»

debriefing, c'est la partie la plus importante.» (P4). La discussion avec les autres ou l'échange des pratiques

est importante également: «discussion dans les couloirs» (P2), «Le partage se fait facilement dans le bureau, avec les camarades.» (P4). Ce point se retrouve également dans l'échange entre les deux pilotes assumant des fonctions managériales: «Je peux compter sur l'ancien commandant pour comprendre le fonctionnement, mais aussi mon collègue commandant.» (P1), et «Discussion avec mon collègue commandant d'escadrille, ou le commandant d'escadre selon les thèmes.» (P2). Par contre, l'échange avec les commandants du transport aérien ne se fait pas: «Le travail est tellement différent pour les opérations...» (P1), «Les heli, job, organisation très différent...» (P2).

Le debriefing est un élément central dans la conscientisation des expériences faites en vol et la compréhension des actions réalisées. Toutefois, cette partie de l'activité professionnelle pour fonctionner doit se dérouler dans un cadre propice à l'apprentissage. Les pilotes indiquent clairement ce besoin: «Je n'étais pas toujours relax au mutacs¹... Quand je suis stressé, je n'apprends pas bien.» (P2), «Le debriefing m'aide. Cela dépend de l'instructeur surtout celui qui recherche où comment tu as fait la faute ou l'erreur plus que marquer ou lister les fautes. Je préfère celui qui te demande pourquoi tu as fait ceci ou cela?» (P3). Cet état déteint également sur la manière de concevoir la fonction de moniteur de vol: «Je suis moniteur comme les moniteurs que j'ai apprécié.» (P2).

L'apprentissage est soutenu avec de la préparation mentale. En effet tous indiquent une part importante de leur activité d'apprentissage passe par une forme de visualisation. C'est marquant chez les jeunes pilotes: «Toujours important de penser à l'éventualité où... même s'il fait grand beau. Planifier autre chose. Toujours avoir un plan A, B, être dans l'anticipation.» «[l'apprentissage] vient par la pratique, la comparaison dans les vols suivants, la préparation mentale va plus rapidement» (P4), ou «Revoir les bonnes positions en vol, revoir certains bons souvenirs.» (P3).

Ma vision des erreurs?

L'erreur est acceptée et travaillée. Toutefois, cette affirmation assumée par les pilotes ne veut pas dire qu'ils apprécient en produire: «Quand l'erreur vient plusieurs fois cela m'énerve.» (P2), «Frustré envers moi, je n'aime pas mes erreurs.» (P3), «Oui, c'est

grave mais ce n'est pas pour cela que tout le vol sera pourri. » (P4).

La notion de temporalité et particulièrement de la rapidité se retrouve pour les erreurs comme lors de l'apprentissage: « *Faire trois fois la même erreur, ce n'est pas standard. Pourquoi cela arrive encore ?* » (P2). La courbe d'apprentissage est élevée: « *Le cours tactique plusieurs erreurs, c'est nouveau et ça va vite.* » (P3), et les rétroactions systématiques: « *ne pas essayer d'éviter les erreurs mais tout mettre sur la table et discuter* » (P2).

L'erreur est au cœur de l'esprit chasse. Elle est considérée comme un outil essentiel de l'apprentissage: « *Les erreurs sont naturelles. Les reconnaître et en parler pour améliorer le système C'est un outil d'amélioration.* » (P1), « *Chez nous, l'esprit est de ne pas essayer d'éviter les erreurs, mais de dire ce que l'on a fait dans le debriefing. Dans le civil, on veut éviter les erreurs, chez nous on va en discuter. Tout le monde peut les dire. On ne finit jamais d'apprendre.* » (P2). Cependant, en vol il faut poursuivre sa mission et cela nécessite de se remobiliser: « *Il faut switcher, dit toi il faut te concentrer.* » (P4).

Le travail sur l'erreur est assumé: « *L'autre peut me dire ses erreurs, c'est un avantage, pas le temps de faire toutes les erreurs.* » (P2). Le debriefing doit être juste: « *Être correct dans mon feed-back... pas stressé, ouvert à la critique... Je veux être détendu pour que l'autre apprenne.* » (P2). Toutefois, toutes les erreurs ne sont pas considérées de la même manière. Il existe une catégorisation dans les erreurs: « *Plusieurs types d'erreurs, la faute grave ou des petites erreurs.* » (P4), « *La faute c'est un oubli et l'erreur c'est lié au processus.* » (P3), ou « *Ne pas punir les erreurs lorsqu'elles ne sont pas délibérées, en parler.* » (P1).

Sa propre erreur est un outil de travail. Il est possible de demander à autrui de détecter les erreurs: « *Je dis aux jeunes durant le debriefing de regarder mes erreurs, malgré mon badge de 1000 heures...* » (P2). L'idée largement répandue est que chacun pilote puisse apprendre des erreurs des autres: « *J'apprends des erreurs des autres pilotes. Je ne peux pas faire toutes les erreurs.* » (P2).

Détection des erreurs?

Comme expliqué précédemment, ce n'est pas la production d'erreur qui pose un problème, mais bien plus leur détection en vue d'une analyse. Toutefois, avant de les décortiquer, il

faut les détecter: « *Le sentiment dans l'air est spécial.* » (P2), ou « *Souvent c'est assez clair, quand on la commet. On sait qu'on l'a faite.* » (P4). Le risque lors de la production d'une erreur est que le pilote se retrouve dans un effet de tunnellation. Cet état en le vol ferait perdre au pilote tout ou partie de la conscience de la situation: « *Il faut switcher, dit toi il faut te concentrer.* » (P4). Dans le même ordre d'idée, la surcharge de travail se retrouve aussi dans la détection des erreurs: « *Dans l'avion, tu es un peu passif. Les calls, tu les entends et le sentiment de flotter et en retard. Derrière l'avion... Sentiment de piloter aux fesses, ce n'est pas terrible.* » (P3), ou « *On sait par nous même que ce n'est pas bien. Ça arrive rarement qu'on fasse quelque chose qu'on se disait que c'était ok, et que l'instructeur nous dise que c'était pas du tout l'idée.* » (P4). Une aide importante de la détection se déroule lors du debriefing: « *J'analyse selon les objectifs de la mission.* » (P1). Le debriefing est le temps d'une analyse guidée du vol basé sur les objectifs fixés dans la mission.

Quelles traces conserver?

La prise de notes et leur conservation est très diverses chez les personnes interrogées. Cette pratique oscille entre la quasi-absence et la quasi-exhaustivité. L'absence de prise de notes est semble-t-il compensée par une bonne mémoire: « *Je prends peu de notes, des impressions qui restent dans la tête.* », « *J'ai l'impression de ne pas être assez systématique.* » (P2). Les jeunes pilotes sont également plus enclins à écrire leurs expériences: « *J'ai tendance à prendre énormément de notes dans une théorie, rien ne va me manquer.* » (P4), ou « *Je viens de débiter cette semaine de réécrire mes lessons learn. Je le faisais à l'école de pilote, puis je ne l'ai plus fait en arrivant à l'escadre.* » (P3).

« L'autre peut me dire ses erreurs, c'est un avantage, pas le temps de faire toutes les erreurs. »

Les prises de notes sont effectuées avec un logiciel usuel de traitement de textes. Il y a également l'utilisation de programme spécifique de prise de notes, au moins durant la phase de l'école de pilote. Les jeunes pilotes poursuivent ce travail de collection des notes: « *Je classe mes debriefings sur l'ordinateur... Avant chaque vol, je relis les derniers et me prépare.* » (P4). D'ailleurs, cette personne précise sa manière de faire en complétant

avec la documentation officielle : « Hier, j'ai préparé un vol un contre un. Je suis allé regarder dans la théorie les meilleures tactiques, même si ce n'est pas un vol hyper tactique. Voler quelques vitesses, altitudes, puis voir comment cela se développe. » (P4).

Il semble aussi que la documentation fournie soit précise et utilisée par les pilotes. Le retour aux manuels se fait facilement : « Aller dans les livres et les prescriptions, mais je préfère discuter avec les collègues. » (P2). D'ailleurs la préparation du vol se fait également avec la documentation disponible : « Je mets les choses à voir sur des post-it, puis je travaille sur des to do list. Je me plonge dans le bouquin. Je résous un truc et je passe au point d'après. » (P4). D'autres sources sont également évoquées, mais utilisées avec moins de confiance : « Open source sur le web, mais je ne fais pas confiance de manière aveugle. » (P1). Cette dernière manière de procéder n'est pas utilisée pour l'avion, mais pour des questions de management.

Discussion

Cette discussion propose d'établir des liens théoriques explicatifs avec les résultats obtenus. Finalement, elle reprend les hypothèses formulées et propose des éléments de réponses.

Le moteur de l'apprentissage est la motivation (Carré & Fenouillet, 2009). Cet élément se retrouve fortement chez les personnes interrogées. Les interviews éclairent précisément cette forte motivation. Elle est à la fois intrinsèque avec cette envie de réaliser ce rêve, mais aussi extrinsèque à relier certainement à la communauté des pilotes et de se montrer à la hauteur (Deci et al., 1994). Les apprentissages doivent être réalisés très rapidement. Les pilotes sont très conscients de cette nécessité. Ils développent des outils personnels. Toutefois, ils puisent des idées dans des concepts proches de la préparation mentale (Heuzé & Lévêque, 1998; Raimbault & Pion, 2004). Ceci leur permet d'anticiper le vol. C'est une excellente solution qui mériterait d'être plus systématisée et explicitée, à l'image du briefing/debriefing. Elle se développe presque uniquement sur une pratique personnelle non référencée. Il serait avantageux de renforcer cette connaissance car elle offre un effet de levier important pour l'apprentissage. D'ailleurs, elle pourrait être reliée à la prise de décision militaire et notamment la pensée en variantes (Barras & Vautravers, 2023).

Les pilotes indiquent également réactualiser leurs connaissances (Dehaene, 2018; Masson, 2020). Ils entrent bien dans une logique d'enquête lorsque des informations divergentes ou manquantes sont remarquées (Dewey, 1938). Ils résolvent leurs questions, puis ils contrôlent de manière autonome leurs réponses dans la documentation validée à leur disposition. Ils compètent leurs réponses également avec un retour direct auprès de collègues plus expérimentés. Il existe donc une confiance dans la documentation et le groupe sur laquelle ils peuvent s'appuyer.

Un élément surprenant apparaît dans l'apprentissage de ces pilotes. Ils indiquent clairement un besoin de travailler et de debriefer dans un cadre de travail positif (Eustache & Guillery-Girard, 2016). Un environnement chargé d'émotions négatives n'est pas reconnu comme propice. En effet, une personne envahie par des émotions négatives devra utiliser ses ressources attentionnelles pour les inhiber (Sander & Scherer, 2009). Elles seront donc manquantes pour assurer une consolidation optimale des éléments chargés en mémoire de travail vers la mémoire à long terme, en raison d'une forme de surcharge cognitive (Puma & Tricot, 2021; Tricot, 1998). Un travail pourrait être effectué pour déclarer et reconnaître son état émotionnel lors du retour de mission. En effet, il semble plus que probable que face à une situation très inhabituelle ou d'urgence vécue en vol, il n'est pas toujours attendu d'être en pleine possession de ses moyens lors du retour au sol.

« Un élément surprenant apparaît dans l'apprentissage de ces pilotes. Ils indiquent clairement un besoin de travailler et de debriefer dans un cadre de travail positif [...]. Un environnement chargé d'émotions négatives n'est pas reconnu comme propice. »

Le questionnement sur les erreurs apporte également des précisions sur le volet émotionnel vécu. Premièrement, les erreurs sont assumées et acceptées dans cette profession. Le statut de l'erreur est clair pour ces professionnels : sa conscientisation favorise l'apprentissage et le développement des compétences. Il est attendu d'en produire. Toutefois, ses propres erreurs ne sont pas appréciées. Il y a une charge émotionnelle liée

à la production d'erreur qui doit être masquée et contrôlée (Geneva Emotion Research Group, 2002 ; Sander & Scherer, 2009) très rapidement en vol pour assurer la mission. D'ailleurs, une étude effectuée sur le détachement de pilotes norvégiens, lors de la campagne OTAN en Libye de 2011, analyse le mélange émotionnel entre la peur et la fierté au combat (Moldjord et al., 2022). Ces auteurs établissent un lien entre les échecs majeurs à l'entraînement qui peuvent avoir un impact négatif lors d'opérations de combat.

« Premièrement, les erreurs sont assumées et acceptées dans cette profession. Le statut de l'erreur est clair pour ces professionnels: sa conscientisation favorise l'apprentissage et le développement des compétences. »

Les questions sur les traces conservées par les pilotes interviewés montrent des pratiques hétéroclites. Au-delà des pratiques observées, il y a un devoir de réserve, et divers niveaux de classification pour une partie non négligeable de l'activité. Cependant, cet état ne devrait pas nuire à la prise de note sur des supports adéquats. En effet, se baser uniquement sur la mémoire humaine ne serait pas efficient. En vérité, la mémoire humaine n'est pas toujours aussi efficace pour la conservation de traces. Tout d'abord, elle est sujette à un phénomène d'oubli rapide et massif (Ebbinghaus, 1885). Elle est surtout un processus dynamique et réélabore constamment les différents souvenirs (Eustache & Guillery-Girard, 2016 ; Masson, 2020).

Dans l'idéal, les traces collectées et surtout les réflexions qui en découlent devraient être partagées. Il est surprenant d'observer la perte de cette pratique de l'écrit au profit de l'oral dans le travail à l'escadre. De manière générale le groupe de pilotes est très présent dans les réponses fournies. Il est un support de connaissances supplémentaire à la documentation officielle. Il revêt une forme de savoir vivant. L'amenuisement de l'écrit comme outil de la pratique réflexive n'est pas en adéquation avec la philosophie de la culture juste. A noter que les pilotes qui poursuivent cette pratique, l'utilisent dans leurs réflexions, mais également dans une forme de préparation mentale avant vol. En conséquence, une valorisation de ce travail d'écriture en lien

avec le groupe pourrait être bénéfique et en adéquation avec la culture juste.

Retour sur les hypothèses

La première question de l'impact de la formation dans la pratique du pilote militaire à l'escadre, plusieurs éléments montrent que les apports de l'école de pilote sont bien remobilisés. La culture juste est bien présente. Les briques de savoirs développées sur les avions écoles sont utilisées. Le système de pensées est cohérent entre l'école et l'escadrille. Il y a une confiance attribuée à l'école et au système. Cependant, le travail écrit de pratique réflexive initié à l'école de pilote tant à disparaître chez les pilotes de chasse au profit d'une pratique réflexive dirigée vers la seule oralité. Plusieurs pilotes regrettent ce fait. Ils font même état d'un besoin dans ce domaine. Il manque certainement un coup de pouce pour que cela se développe.

La seconde hypothèse sur le statut de l'erreur démontre clairement une représentation positive et une compréhension de cet outil propice à l'apprentissage. Les pilotes distinguent également les erreurs des fautes. Ce point rappelle clairement un élément central de la culture juste. En revanche, dans certaines situations particulières, il ne faudrait pas négliger le rôle des émotions. Ces dernières pourraient inhiber le processus d'apprentissage lorsqu'elles prendraient le dessus sur le rationnel.

« En revanche, dans certaines situations particulières, il ne faudrait pas négliger le rôle des émotions. Ces dernières pourraient inhiber le processus d'apprentissage lorsqu'elles prendraient le dessus sur le rationnel. »

La question des traces est plus mitigée. Elle expose des pratiques très diverses et relativement peu développées. Ce phénomène peut s'expliquer par le volet classifié des missions. Toutefois, il serait pertinent de proposer des ressources permettant de créer des collections de ces diverses pratiques.

Finalement, les données récoltées démontrent la capacité d'adaptation très rapide des pilotes. Ils arrivent à

apprendre de leur pratique et de celle des autres pilotes. Une explication serait de relier cette capacité à une formation et une activité professionnelle qui garantit et fait vivre au quotidien la culture juste.

Conclusion

Cette étude met en lumière la pertinence de la culture juste dans le domaine de l'aviation militaire. Elle est pleinement assumée dans la formation, puis elle se retrouve de manière cohérente dans l'activité professionnelle. Ces éléments soutiennent donc les activités d'apprentissage des pilotes. De plus, le fait que chaque pilote assume également rapidement dans sa carrière une charge de formateur facilite encore le développement de cette culture. De plus, la confiance et les besoins de formation sont clairement établis et reconnus. Finalement, afin de garantir les missions confiées, chaque pilote reconnaît la nécessité de s'améliorer en permanence et rentre ainsi dans une forme d'auto-gestion de la qualité (Deming, 2002).

Il faut aussi relever le rôle facilitateur joué par les locaux dans l'apprentissage et la diffusion/maintien de la culture juste. Les pilotes sont répartis dans des bureaux sur un même étage. Il y a une intrication entre les escadrilles, l'escadre, l'école de pilote et l'état-major. Cette configuration facilite l'échange entre les nouveaux et les plus expérimentés. Il y a toujours un pilote plus expert disponible sur l'étage. La cuisine commune avec un espace convivial offre un lieu plus informel d'échanges. Cette proximité réfléchie soutient la diffusion des savoirs entre les pilotes. Nous pouvons retenir que l'organisation physique des espaces de travail semble influencer positivement sur la diffusion des expériences d'apprentissage.

Cependant, ce travail dévoile deux points marquants : la prise de notes et des phénomènes émotionnels lors de certains debriefings. Le premier révèle une légère incohérence entre les apports de l'école de pilote et la vie à l'escadre. Le second divulgue des épisodes émotionnels qui pourrait se révéler délétère à l'apprentissage. Ils sont détaillés dans l'objectif d'apporter des pistes de réflexions dans le domaine considéré, mais transposables à d'autres activités que la seule défense aérienne. Elles ne sont qu'un prétexte pour parler de l'apprentissage de tous les professionnels tout au long de leur carrière.

La conservation de traces

Le passage de l'avion d'entraînement avancé à une machine opérationnelle implique une classification plus restrictive pour une partie importante du nouveau système. Un apprentissage considérable est nécessaire lors de cette phase de transition. Elle imbrique et relie les différentes connaissances acquises précédemment durant la formation au profit de la construction de nouvelles. De plus, elle ajoute deux capacités à contrôler : la puissance de la machine et sa vitesse. Ces deux facteurs ont pour conséquence d'accélérer le temps et de demander encore plus de ressources cognitives pour maîtriser la machine et ses systèmes dans troisième dimension. Dans cette phase les pilotes doivent automatiser une multitude de processus (Masson, 2020) afin d'assurer une multitude de tâches en parallèle dans le cockpit.

La recherche en psychologie cognitive et en neurosciences offre aujourd'hui des concepts applicables pour stimuler l'apprentissage. Il faut donc thématiser ce passage et apporter des outils efficaces facilitant la conservation de traces et un travail réflexif sur documents. Ce travail devrait soutenir les phénomènes d'apprentissage, et favoriser le développement des compétences attendues. Il serait sensé de se reposer sur les concepts de la pratique réflexive. Cette dernière fonctionne durant l'école de pilote, mais elle ne perdure pas systématiquement lors du passage dans la vie professionnelle. Il suffirait de réactiver, ou de systématiser ces activités dans l'escadre. Cela pourrait se jouer sur des incitations à poursuivre ce type de travaux réflexifs. Les recherches issues de l'économie comportementale et en particulier le concept du *nudge* (Thaler, 2018 ; Thaler & Sunstein, 2010) pourraient être investigués afin de valoriser et de poursuivre la collecte et l'analyse des traces.

Une proposition serait de demander aux pilotes de faire la démonstration de leur développement professionnel sous la forme d'un bilan de compétences (Baras, accepté ; Buysse & Vanhulle, 2010). En s'appuyant sur le champ de compétences existant et à l'aide de traces issues de l'activité le pilote exposerait sa progression, son aisance actuelle et déterminerait avec cette image ses objectifs futurs. Ces bilans seraient discutés avec un collègue de professionnels dont les commandants. Cette proposition est similaire au processus habituel du briefing, vol et debriefing, à l'exception de la temporalité. En effet, dans cette proposition ce n'est plus un vol qui est analysé, mais une période pré-défi-

nie de vols. En implantant cette pratique dès l'école de pilote, il y a de fortes chances qu'elle se diffuse ensuite avec les nouveaux pilotes et les moniteurs arrivant dans les escadrilles. Cette pratique permettrait de pondérer les risques liés à un apprentissage basé sur la seule mémoire humaine.

« Une proposition serait de demander aux pilotes de faire la démonstration de leur développement professionnel sous la forme d'un bilan de compétences. »

Les émotions dans l'aviation militaire

Quel bel oxymore, pourtant il faut en parler. Il semble évident qu'il faille masquer ses émotions en vol au profit d'une attitude rationnelle. Elle est la garantie de trouver et dérouler la procédure adéquate. Cependant, au retour au sol il n'est pas utile d'ajouter de nouvelles émotions négatives à la situation par une discussion musclée voir stérile. Le debriefing devrait bien rechercher les failles dans la réflexion et la mauvaise représentation afin de la déconstruire. Malheureusement, chacun choisit ses émotions et peut en partie les masquer (Sander & Scherer, 2009). Une manière d'aplanir la situation serait d'introduire une entrée et une sortie émotionnelle au briefing. L'utilisation de la roue des émotions (Plutchik, 1980) pourrait être une solution visant à s'assurer de l'état émotionnel de chaque pilote avant de travailler les aspects rationnels et techniques afin de maximiser les apprentissages (Eustache & Guillery-Girard, 2016).

Arrivé au terme de ce travail, nous pourrions retenir la nécessité d'apprendre et de s'améliorer en continu chez les pilotes militaires. Ce besoin est soutenu par une formation qui éduque les élèves pilotes à la culture juste. Elle est poursuivie ensuite dans l'activité professionnelle. Cette cohérence assure pleinement les apports de la culture juste, son développement et sa vivacité dans ce groupe de professionnel. Cette vision très rationnelle de la profession de pilote militaire ne doit pas occulter la part émotionnelle au retour du service de vol. Cette culture juste mériterait également d'être soutenue par une évaluation périodique des compétences. Finalement, culture juste, émotion, évaluation des compétences sur des traces forment un

plan de développement professionnel adaptable en dehors des forces aériennes. ◆

Endnotes

1 Mutacs : salle sécurisée et équipée permettant une visualisation fidèle du vol reconstruit avec les données collectées sur les enregistreurs de vol dans chaque avion.

Bibliographie

- Académie française. (2019, juillet 2). *Dictionnaire de l'Académie française*. <https://www.dictionnaire-academie.fr/article/A9A2249>
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1977). Attitude-Behavior Relations: A Theoretical Analysis and Review of Empirical Research. *Psychological Bulletin*, 84(5), 888–918.
- Alliger, G. M., Beard, R., Bennett, W., Colegrove, C. M., & Garrity, M. (2007). *Understanding Mission Essential Competencies as a Work Analysis Method* (Final Report AFRL-HE-AZ-TR-2007-0034; p. 41). The Group for Organizational Effectiveness (GOE).
- Directives du DDPS relatives à l'autorité de l'aviation militaire, 4 (2020).
- Baddeley, A. (1992). Working Memory. *Science*, 255(5044), 556–559. <https://doi.org/10.1126/science.1736359>
- Barras, H. (accepté). Accompagnement des étudiants dans leur développement professionnel, analyse de bilans de compétences. *e-JREF*.
- Barras, H., & Ghiringhelli, M. « Ghiri ». (2022). Impact de la culture juste sur l'apprentissage chez des pilotes militaires d'hélicoptères. *stratos*, 2-22, 55–69. <https://doi.org/10.48593/nzxt-r730>
- Barras, H., & Mauron, N. (2019). L'apprentissage chez le pilote de chasse, réflexions sur une culture de développement professionnel. *Revue Militaire Suisse*, 2, 56–61.
- Barras, H., & Vautravers, A. (2023). Les fondements psychologiques de la prise de décision, conséquences sur les actions militaires. *Stratos*, 1-23, 28–41. <https://doi.org/10.48593/pnxk-on23>
- Bennett, W., Alliger, G. M., Colegrove, C. M., Garrity, M. J., & Beard, R. M. (2017). Mission Essential Competencies: A Novel Approach to Proficiency-Based Live, Virtual, and Constructive Readiness Training and Assessment. In G. Galanis & R. Sottolare, *Fundamental Issues in Defense Training and Simulation* (1re éd., p. 47–62). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315583655-6>
- Berthoz, A. (1997). *Le sens du mouvement*. Odile Jacob.

- Bourrier, M., & Nova, N. (2019). (En)quêtes de pannes. Introduction. *Techniques & Culture*, 72(2), 12–29. <https://doi.org/10.4000/tc.12242>
- Boyd, J. (1996). *The Essence of Winning and Losing* [Unpublished briefing]. <http://dnipogo.org/john-r-boyd/>
- Buysse, A., & Vanhulle, S. (2010). Le portfolio : Une médiation contrôlante et structurante des savoirs professionnels. *Revue suisse des sciences de l'éducation*, 32(1), 87–104.
- Carré, P., & Fenouillet, F. (2009). *Traité de psychologie de la motivation*. Dunod.
- Changeux, J.-P. (1983). *L'homme neuronal*. Fayard.
- Corbière, M., & Larivière, N. (2020). *Méthodes qualitatives, quantitatives et mixtes : Dans la recherche en sciences humaines, sociales et de la santé* (2e édition). Presses de l'Université du Québec.
- Corey, S. M. (1937). Professed attitudes and actual behavior. *Journal of Educational Psychology*, 28, 271–280. <https://doi.org/10.1037/h0056871>
- Deci, E. L., Eghrari, H., Patrick, B. C., & Leone, D. R. (1994). Facilitating Internalization : The Self-Determination Theory Perspective. *Journal of Personality*, 62(1), 119–142. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1994.tb00797.x>
- Dehaene, S. (2018). *Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*. Odile Jacob.
- Delorme, A., & Flückiger, M. (2003). *Perception et réalité, une introduction à la psychologie des perceptions*. De Boeck.
- Deming, W. E. (2002). *Hors de la crise* (J.-M. Gogue, Trad. ; 3e éd.). Economica.
- Dewey, J. (1910). *How we think*. Healt.
- Dewey, J. (1938). *Logic : The theory of inquiry*. Holt.
- Dudney, R. S. (2020, avril 1). Namesakes : Pete Hill [Site web]. *Air & Space Forces Magazine*. <https://www.airandspaceforces.com/article/namesakes-pete-hill/>
- Ebbinghaus, H. (1885). *Über das Gedächtnis : Untersuchungen zur experimentellen Psychologie*. Dunker Humbolt.
- Eustache, F., & Guillery-Girard, B. (2016). *La neuroéducation : La mémoire au coeur des apprentissages*. Odile Jacob.
- Geneva Emotion Research Group. (2002). *Questionnaire Genevois d'Appraisal (QGA). Format, développement et utilisation* [Web]. http://www.affective-sciences.org/system/files/webpage/GAQ_Fran%C3%A7ais_o.pdf
- Giger, J.-C. (2008). Examen critique du caractère prédictif, causal et falsifiable de deux théories de la relation attitude-comportement : La théorie de l'action raisonnée et la théorie du comportement planifié. *L'Année psychologique*, 108(1), 107–131.
- Hafenbrädl, S., Waeger, D., Marewski, J. N., & Gigerenzer, G. (2016). Applied decision making with fast-and-frugal heuristics. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 5(2), 215–231. <https://doi.org/10.1016/j.jar-mac.2016.04.011>
- Heuzé, J.-P., & Lévêque, M. (1998). Préparation psychologique et/ou préparation mentale : Une analyse comparative. *Cahiers de l'INSEP*, 22(1), 41–68. <https://doi.org/10.3406/insep.1998.1396>
- Houdé, O. (2019). *L'intelligence humaine n'est pas un algorithme*. Odile Jacob.
- Kahneman, D., Sibony, O., & Sunstein, C. R. (2021). *Noise : Pourquoi nous faisons des erreurs de jugement et comment les éviter* (C. Jaquet, Trad.). Odile Jacob.
- LaPiere, R. T. (1934). Attitudes vs. Actions. *Social Forces*, 13(2), 230–237. <https://doi.org/10.2307/2570339>
- Lewin, K., Lippitt, R., & White, R. K. (1939). Patterns of Aggressive Behavior in Experimentally Created « Social Climates ». *The Journal of Social Psychology*, 10(2), 269–299. <https://doi.org/10.1080/00224545.1939.9713366>
- Masson, S. (2020). *Activer ses neurones pour mieux apprendre et enseigner : Les 7 principes neuroéducatifs*. Odile Jacob.
- Moldjord, C., Fredriksen, P. K., & Browning, L. D. (2022). Fear and Pride Among Fighter Pilots : Combat Emotions During a Bombing Campaign. *Armed Forces & Society*, 48(3), 522–541. <https://doi.org/10.1177/0095327X20986925>
- Moscovici, S. (1984). *Psychologie sociale*. Presses Universitaires de France.
- Mühlethaler, M. (2022). *Training Objectives HO UK* (p. 21). Schweizer Luftwaffe, Kdt Ausb LUV.
- Osinga, F. (2005). *Science, strategy and war : The strategic theory of John Boyd*. Eburon Academic Publishers.
- Paillard, J. (1976). Réflexions sur l'usage du concept de plasticité en neurobiologie. *Journal de Psychologie Normale et Pathologique*, 1, 33–47.
- Piaget, J. (1975). *L'équilibration des structures cognitives. Problème central du développement*. Presses Universitaires de France.
- Plutchik, R. (1980). A General Psychoevolutionary Theory of Emotion. In R. Plutchik & H. Kellerman (Éds.), *Theories of Emotion* (p. 3–33). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-558701-3.50007-7>
- Puma, S., & Tricot, A. (2021). Prendre en compte la mémoire de travail lors de la conception de situations d'apprentissage scolaire. *A.N.A.E.*, 171, 1–9.
- Raimbault, N., & Pion, J. (2004). *La préparation mentale en sports collectifs. L'ABC pour le sportif, l'entraîneur et l'équipe*. Chiron éditeur.
- Rasmussen, J. (1990). Human error and the problem of causality in analysis of accidents. *Philosophical Transactions*

- of the Royal Society B: Biological Sciences, 327(1241), 449–462.
- Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Ashgate.
- Reason, J. (2000). Human error: Models and management. *British Medical Journal*, 320, 768–770.
- Sander, D., & Scherer, K. R. (2009). *Traité de psychologie des émotions*. Dunod.
- Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82(4), 225–260. <https://doi.org/10.1037/h0076770>
- Schwartz, S. H. (2006). Les valeurs de base de la personne: Théorie, mesures et applications. *Revue française de sociologie*, 47(4), 929–968. <https://doi.org/10.3917/rfs.474.0929>
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 23(4), 582–603. <https://doi.org/10.2307/2392581>
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Symons, S., France, M., Bell, J., & Bennett, W. (2006). *Linking Knowledge and Skills to Mission Essential Competency-Based Syllabus Development for Distributed Mission Operations* (Interim Report AFRL-HE-AZ-TR-2006-0041; p. 10). Air Force Research Laboratory.
- Thaler, R. H. (2018). Nudge, not sludge. *Science*, 361(6401), 431–431. <https://doi.org/10.1126/science.aau9241>
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2010). *Nudge, la méthode douce pour inspirer la bonne décision* (M.-F. Pavillet, Trad.). Vuibert.
- Todd, P. M., & Gigerenzer, G. (2000). Précis of Simple heuristics that make us smart. *Behavioral and Brain Sciences*, 23(5), 727–780.
- Tricot, A. (1998). Charge cognitive et apprentissage. Une présentation des travaux de John Sweller. *Revue de Psychologie de l'Éducation*, 1, 37–64.
- Uwamariya, A., & Mukamurera, J. (2005). Le concept de « développement professionnel » en enseignement: Approches théoriques. *Revue des sciences de l'éducation*, 31(1), 133–155.
- Vaidis, D. (2006). Attitude et comportement dans le rapport cause-effet: Quand l'attitude détermine l'acte et quand l'acte détermine l'attitude. *Linx. Revue des linguistes de l'université Paris X Nanterre*, 54, Article 54. <https://doi.org/10.4000/linx.507>