

La Gestion des Menaces et des Erreurs



Manuel Facteurs Humains pour les instructeurs

Conscience de la situation

Prise de décision







La Gestion des Menaces et des Erreurs

Livret instructeur - Aviation de loisir

« Les excellents pilotes sont ceux qui utilisent leur jugement éclairé afin d'éviter de se retrouver dans des situations où ils devraient faire appel à leur adresse exceptionnelle. »



Metapilote
Jean Gabriel CHARRIER

Edition N°2 - Juillet 2013





Mentalpilote.com

©Jean-Gabriel CHARRIER Avril 2013

Toute reproduction ou publication, même partielle, de cet ouvrage est interdite sans l'autorisation préalable de l'auteur. Cette reproduction ou publication, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon, sanctionnées par les articles L.335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle.





Sommaire

PREAMBULE	8
PRESENTATION DU GUIDE	9
1 ^{ère} partie GENERALITES	
Paul et la gestion des menaces et des erreurs	11
1.2. Jugement, décision, erreurs	12
1.3 Une évolution logique de la formation	13
1.4 Le TEM - L'enseignement du bon sens et de la gestion des risques	14
1.6 Concrètement	15
1.7 Les mots clés du TEM	17
1.8 Le TEM et les Facteurs Humains	20
1.9 Le TEM en quelques lignes	22
1.10 Définitions	23
1.11 Situations indésirables et erreurs	24
2 ^{ème} partie. UN VOL DE NAVIGATION PRESQUE ORDINAIRE	
2.1 Un vol vers Bordeaux	26
2.2 Analyse du vol	27
2.3 Un enchaînement de menaces	30
2.4 Conclusion	30
3 ^{ème} partie. ENSEIGNER LA GESTION DES MENACES ET DES ERREURS	
3.1 Généralités	32
3.2 Enseigner la gestion des menaces	32
3.3 Enseigner la gestion des situations indésirables	33
3.4 Enseigner la communication, éduquer les relations	33
3.5 Enseigner la Conscience de la Situation	34
3.6 Enseigner la Prise de Décision	36
3.7 Enseigner la conduite du vol	38
3.8 Développer les capacités d'analyse de votre élève	39
3.9 L'instruction : un travail d'analyse	40
4 ^{ème} partie. LES MENACES ET LES BONNES PRATIQUES	
4.1 Présentation	43
4.2 Les menaces environnementales	44
4.3 Les menaces organisationnelles	44
4.4 Les menaces sur le pilote et les bonnes pratiques	45
5 ^{ème} partie. LA BOITE A OUTILS	
5.1 Les liaisons dangereuses	65
5.2 Toujours les mêmes pièges	65
5.3 Les menaces spécifiques à votre organisation	67





5.4 Les erreurs	68
5.5 Les ressources de l'élève	69
5.6 Le pilote intelligent	69
5.7 Les 10 clés de l'instructeur	71
5.8 Les qualités de l'instructeur	72

ANNEXES

Annexe I Grille de lecture TEM/CRM/SPRM/ Mentalpilote	73
Annexe II Processus de formation Mentalpilote	74
Annexe III Questions/réponses	75
Annexe IV Les fiches de connaissance	76

BIBLIOGRAPHIE	77
---------------	----





Préambule

Pourquoi un pilote décidera-t-il de rester au sol alors qu'un autre avec la même expérience partira voler malgré des conditions marginales ? Pourquoi le niveau de sécurité varie-t-il de manière importante suivant les organisations ou les pays, alors que les pilotes utilisent les mêmes machines, volent dans des environnements similaires, avec les mêmes règlements ? Pourquoi certains pilotes commettent-ils 2 ou 3 fois moins d'erreurs que d'autres ?

Parce qu'au delà d'un niveau de maîtrise sensiblement équivalent de leur machine, le comportement de ces pilotes, leurs perceptions des risques et la façon de les gérer diffèrent.

C'est pourquoi vous allez découvrir que le processus de Gestion des Menaces et des Erreurs cible essentiellement le comportement de sécurité et l'anticipation des situations à risques.

La gestion des menaces et des erreurs (TEM) est un concept de sécurité fondamental qui concerne les opérations aériennes et les performances humaines. La TEM n'est pas un concept révolutionnaire ; elle a évolué progressivement comme suite aux efforts constants visant à améliorer les marges de sécurité en aviation par l'intégration concrète des connaissances sur les facteurs humains. DOC OACI 9878





Présentation du guide

Le contenu

Le contenu de ce guide s'adapte à toutes les activités : planeur, hélicoptère, ULM... C'est un miroir grossissant, sur les forces et les fragilités du pilote, ainsi que sur la complexité d'une activité qui se caractérise par une multitude de paramètres en perpétuelle évolution. C'est également un langage reconnu et utilisé dans les pratiques internationales qui doit vous aider à poser des mots sur des situations, des concepts ou des comportements, qui soient compris par tous.

- 1^{ère} partie La partie généralité est destinée à vous approprier le concept et la philosophie générale de la Gestion des Menaces et des Erreurs.
- 2^{ème} partie Vous allez trouver dans la 2^{ème} partie l'analyse d'un vol destiné à mettre en relief les différents facteurs qui agissent sur la sécurité du pilote.
- 3^{ème} partie Comment enseigner le jugement, la prise de décision à vos élèves ? Les techniques d'apprentissages existent ; découvrez-les.
- 4^{ème} partie A partir d'une liste des menaces ou des fragilités les plus courantes chez les pilotes, vous trouverez pour chacune d'entre-elle les bonnes pratiques.
- 5^{ème} partie Vous trouverez dans la dernière partie de nombreuses connaissances destinées à faciliter vos tâches d'instructeur.

Une approche globale

Il existe deux approches dans l'instruction de la Gestion des Menaces, une première approche retenue dans le transport aérien qui retient les seules menaces externes au pilote, le vent de travers est important, et une autre qui retient également les menaces susceptibles d'être générées par le pilote lui même, je n'ai pas volé depuis un bon moment. C'est cette deuxième approche très bien adaptée à l'aviation générale qui est retenue dans ce document sachant que la plupart des événements de sécurité comportent plusieurs facteurs contributifs au premier rang desquels nous retrouvons le pilote.

Les évolutions

Ce document est une première version qui sera amenée à évoluer régulièrement, notamment le contenu de la 4^{ème} partie.

La documentation

Toutes les connaissances abordées sont détaillées dans une série de fiches de connaissance (c.f. annexes).





1^{ère} partie. GENERALITES





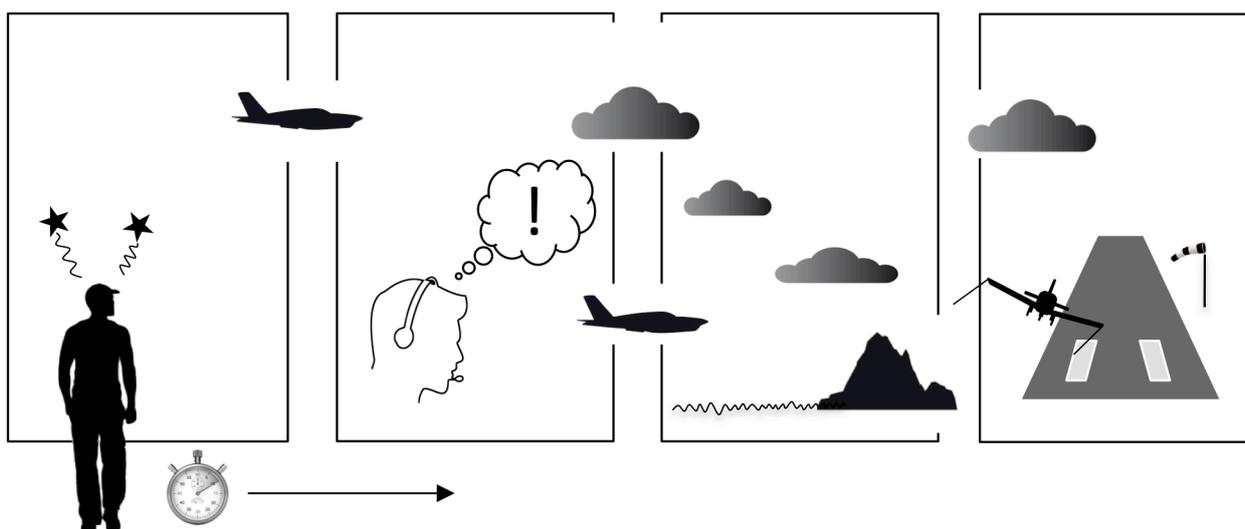
1.1 Paul et la gestion des menaces et des erreurs

Le modèle de gestion de menace et d'erreur (TEM) est un outil destiné à comprendre du point de vue opérationnel les relations entre :

1. les **performances humaines** du pilote,
2. dans les **contextes opérationnels** changeants et parfois difficiles,
3. et la **sécurité**.

La plupart des événements de sécurité résultent d'un ensemble de facteurs défavorables, ou menaces, qui se sont enchaînés de la mauvaise manière ce jour-là. Regardons le vol de Paul.

<i>Paul a pas mal de soucis personnels, mais il est content d'aller naviguer pour se changer les idées</i>	<i>Une fois en vol Paul s'aperçoit que la météo n'est pas aussi bonne qu'il le pensait. Il devient anxieux</i>	<i>Il décide de descendre plutôt que de faire demi-tour. Paul slalome alors entre les collines</i>	<i>Paul arrive enfin à sa destination. Ereinté, il a du mal à se concentrer et il va se poser très dur</i>
--	--	--	--



Analysons ce vol en isolant les menaces (soulignées) et les **erreurs** (gras)

Paul, confronté à des soucis personnels, est sujet à une <u>fatigue mentale</u> .	<u>Le stress</u> apparaît, tout se bouscule dans sa tête. Il ne sait plus trop ce qu'il doit faire.	<u>La pression</u> pour continuer est forte. Ce serait trop bête de faire demi-tour si près.	<u>Le vent est de travers</u> . <u>Ereinté</u> , <u>peu concentré</u> , Paul va se poser très dur.
<u>Fatigue</u>	<u>Stress</u>	<u>Pression</u> Erreur de décision	<u>Vent</u> <u>Vigilance</u> Erreur de pilotage

LE PILOTE AGIT COMME UN TOUT.





1.2. Jugement, décision, erreurs

Environ 80% des accidents aériens ont pour origine une erreur du pilote, les deux erreurs les plus critiques chez un pilote étant les erreurs de décision et les erreurs de pilotage. Quand un pilote commet une erreur de pilotage, celle-ci est le plus souvent la conséquence d'une erreur de décision qui fait suite à une mauvaise appréciation de ses conditions de vol et (ou) de son niveau de pilotage.

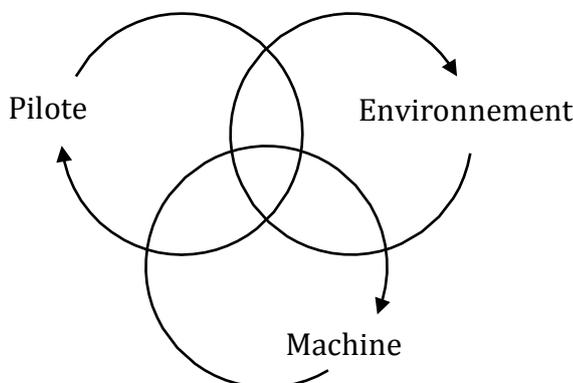
Voici quelques chiffres qui démontrent l'importance de certaines erreurs :

- Durant ces 20 dernières années, 85 % des accidents en aviation sont dus à une erreur du pilote. *National Transportation Safety Board (NTSB)*.
- « Les erreurs de jugement qui conduisent les pilotes à prendre de mauvaises décisions constituent une grande part des causes d'accident (environ 80 %) ». *Direction Générale de l'Aviation Civile Française*.
- Erreur de décision : 75 %. Erreur de perception : 75 %. *Australian Transport Safety Bureau/Federal Aviation Administration*
- Dans approximativement 85 % des accidents, un défaut de conscience de la situation (mauvaise représentation de la réalité) est mentionné comme facteur contributif à l'origine d'une erreur ou d'une mauvaise décision. *Australian Transportation Safety Board*.

Note : Les différents facteurs contributifs répertoriés entraînent des sommes supérieures à 100 %.

En tant que pilote, et à fortiori en tant qu'instructeur, vous devez considérer l'erreur comme la conséquence d'une situation particulière, d'un comportement inadapté, d'une compétence insuffisante, et non pas comme la cause d'un événement de sécurité.

C'est à partir de cette démarche constructive que vous pouvez alors enseigner à vos élèves comment prendre de bonnes décisions, pour éviter de commettre des erreurs de pilotage et (ou) anticiper des situations périlleuses.



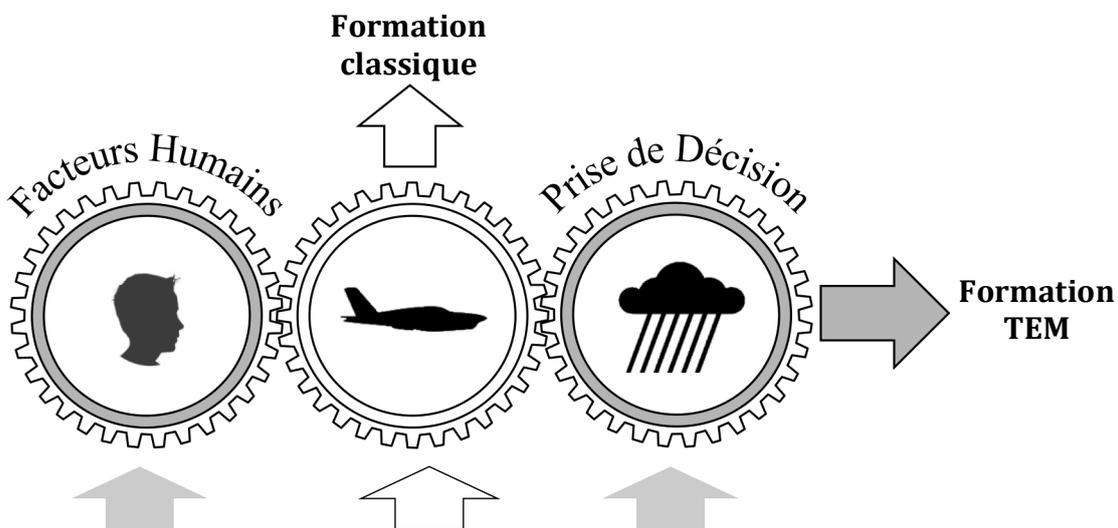
L'homme, l'environnement, la machine





1.3 Une évolution logique de la formation

Afin de réduire les erreurs des pilotes, les Facteurs Humains ont été introduits dans les formations dans les années 80. Après s'être focalisé sur le pilote, la dernière évolution intègre la prise en compte de l'environnement opérationnel, source d'une multitude d'aléas et de menaces qu'il convient d'anticiper.



C'était trop bête, j'étais presque arrivé	Je savais juste faire un demi-tour aux instruments	Je me suis fais complètement surprendre	⇒	Un enchaînement
La pression de ses passagers Le stress	Des capacités techniques limitées	Une mauvaise perception de la situation	⇒	Des menaces récurrentes
Connaissance de ses ressources personnelles	Connaissance de ses limites techniques	Connaissance des risques de l'activité	⇒	Formation sol/vol
N'hésite pas à lever les doutes si tu en as	Attention au maintien des conditions VMC.	Tu te déroutes ? C'est une bonne décision	⇒	Formation en vol





1.4 Le TEM - L'enseignement du bon sens et de la gestion des risques

Le processus de Gestion des Menaces et des Erreurs vient s'intégrer aujourd'hui dans plus en plus de formations. Cette gestion n'est pas une nouveauté, elle était déjà prise en compte par le pilote ou par vous-même, son instructeur. Ce qui change c'est sa conceptualisation avec des outils de compréhension, de verbalisation, qui permettent de définir, d'instruire, et d'évaluer plus précisément ce que l'on appelle le bon sens, le jugement, la gestion des risques, les décisions.

Le terme en anglais « Threat and Error Management », avec son acronyme TEM, peut se traduire par Traitement (Gestion) des Erreurs et des Menaces. Le TEM est étroitement lié aux Facteurs Humains avec deux concepts essentiels qui sont la Conscience de la Situation et la Prise de Décision.

L'apparition du TEM dans les années 2000 fait suite au constat que la parfaite maîtrise de la machine ne suffit pas forcément à assurer une bonne sécurité, si le pilote ne prend pas en compte son environnement comme il convient ; les conditions y régnant étant à l'origine de la plupart des accidents.

Un pilote qui perd le contrôle de sa machine à l'atterrissage commet une erreur de pilotage qui aboutit à une situation indésirable de sa machine qui, s'il ne peut pas la rattraper, se terminera par un événement indésirable avec une sortie de piste. Plusieurs solutions sont possibles pour éviter ce genre d'issue :

1. Augmenter la largeur de la piste ;
2. Augmenter l'entraînement du pilote ;
3. Eviter ces situations.

C'est la troisième solution qui est privilégiée dans le TEM en partant du principe que, quelque soit l'expérience du pilote, celui-ci doit veiller à rester dans son espace de maîtrise qu'il ait 50 ou 500 heures de vol.

Le TEM va donc rechercher les menaces qui seraient susceptible d'entraîner le pilote dans une situation périlleuse. Dans cette sortie de piste, nous pouvons lister quelques menaces parmi d'autres autour d'un scénario qui auraient pu fragiliser le pilote :

- la méconnaissance de son niveau de pilotage ;
- la fatigue, une méforme ;
- la pression des amis invités à voler ;
- une analyse insuffisante des conditions météorologiques;
- un faible entraînement.

Dans la plupart des événements les menaces s'additionnent et se combinent entre-elles. Dans l'exemple ci-dessus, les menaces ont parfaitement pu s'enchaîner entre elles.

Les menaces se répartissent dans trois principaux domaines qui sont : le pilote, l'environnement, et la machine. Par opposition aux compétences techniques qui concernent la machine, le TEM vise principalement l'acquisition de compétences non techniques, c'est-à-dire des compétences dédiées à la gestion du vol dans sa globalité : Conscience de la Situation, Prise de Décision...

Si vous troquez votre casquette d'instructeur pour le chapeau d'un guide dans la savane africaine, avant de laisser partir vos clients visiter le parc avec sa faune sauvage, vous allez les briefer sur :





les précautions à prendre en utilisant le 4 x 4, les zones à éviter, les dangers spécifiques de certains animaux, les comportements à prendre et ceux à éviter en cas de face à face avec un éléphant. En tant qu'instructeur, quand vous vous apprêtez à lâcher un élève, vous avez vérifié qu'aucune menace importante ne pourrait survenir et vous en avez anticipé d'autres en prévenant votre élève : « S'il y a plus de trois avions dans le circuit tu reviens te poser ». La perception et l'anticipation des menaces, c'est l'objectif du TEM.

Une vision basique de la sécurité consiste à appliquer des règlements, suivre des consignes, c'est ce qu'on appelle la « sécurité réglée » qui agit sur la prévention des risques : vous devez partir avec un minimum « réglementaire » de carburant. En complément, il existe la « sécurité gérée » que le règlement ne peut pas prendre en compte du fait des nombreux aléas de l'activité : et finalement vous décidez de prendre 30 litres supplémentaire. C'est le domaine essentiel du TEM avec l'adaptation du pilote aux différentes situations qu'il sera amené à rencontrer.

<u>SECURITE REGLEE</u>	+	<u>SECURITE GEREE</u>	
Formation classique		Formation TEM	
Machine	+	Environnement	= <u>SECURITE</u>
Comment	+	Quand ? Pourquoi ? Et si ... ?	
Application	+	Réflexion	
Réaction	+	Anticipation (devant l'avion)	
Pilote	+	Pilote intelligent	
Compétences techniques	+	Compétences non techniques	
Réaction	+	Adaptation	

1.6 Concrètement

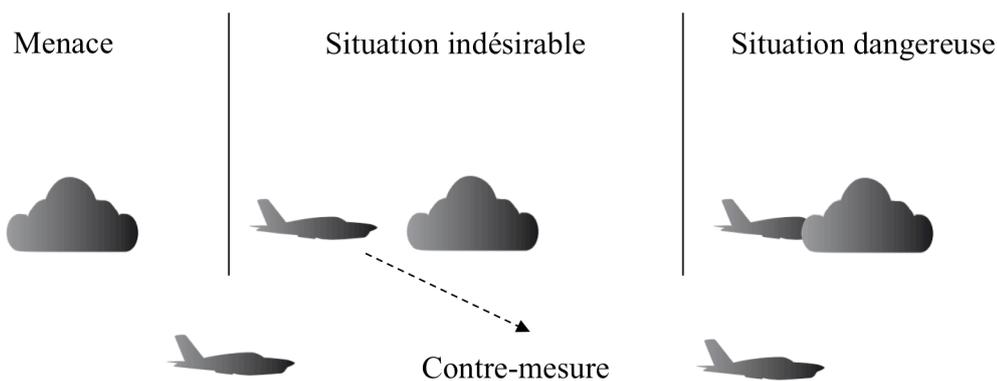
Quand vous conduisez, vous devez maîtriser votre voiture, mais également adapter votre conduite à votre environnement, quand un enfant court sur le bord du trottoir après son ballon, ou que la rue est mal éclairée. Vous devez tenir compte aussi de votre inexpérience sur une route enneigée ou de votre état de fatigue. Vous gérez alors des menaces pour éviter de vous retrouver dans une mauvaise posture.

En tant qu'instructeur vous enseignez des tâches à vos élèves qui peuvent se résumer avec des verbes d'action comme : piloter, naviguer, communiquer... Mais, de la même manière que vous utilisez votre automobile, vous devez également vous adapter à votre environnement, en tenant compte de votre expérience, de la situation du jour et d'autres facteurs encore. L'erreur de pilotage n'étant souvent que la conséquence d'une situation indésirable qui n'a pas été anticipée.

<p>Le TEM c'est donc l'anticipation des susceptibles de générer des et par conséquence des de votre appareil qui pourraient entraîner des que vous évitez grâce à des</p>	<p>MENACES*, ERREURS, SITUATIONS INDESIRABLES SITUATIONS DANGEREUSES, CONTRE-MESURES.</p>
---	--

*Les Menaces peuvent également entraîner des Situations Indésirables sans erreurs du pilote.





Les menaces sont d'autant plus nombreuses que le pilote est peu expérimenté. D'une part, parce que ses capacités ne lui permettent pas de faire face à un registre de situations important, et d'autre part parce que la conscience des risques étant proportionnelle à l'expérience, la perception et l'anticipation des menaces chez un jeune pilote peuvent s'avérer parfois difficiles.

Vous avez programmé un vol local alors que le vent de travers est important. Ce vent constitue une menace puisque vous pourriez commettre une erreur de pilotage, dont la conséquence serait une situation indésirable avec la perte de contrôle de votre machine lors de l'atterrissage ; Vous vous pressez pour remorquer des planeurs. Cette précipitation est une menace pour le bon déroulement de vos tâches. Et en effet, vous n'avez pas vérifié votre carburant ; c'est l'erreur qui va entraîner une situation indésirable en vol avec une alarme bas niveau du carburant.

Le TEM c'est beaucoup plus que du bon sens

Gérer des menaces, c'est ce que font tous les pilotes, plus ou moins consciemment, plus ou moins méthodiquement. Mais le TEM va plus loin avec un vrai concept de compréhension et d'anticipation des situations à risques. C'est une analyse systématique qui ne se réduit pas aux seules menaces visibles ; elle se penche également sur des contextes susceptibles de les générer, et sur les combinaisons possibles entre elles. Une piste courte et une nouvelle machine sont deux menaces distinctes dont il faudra se méfier. Se poser sur une piste courte avec une nouvelle machine, c'est une autre menace. Quand elles se combinent entre elles, elles deviennent en général plus importantes.

À chacun son propre registre de menaces

Là où les choses se compliquent, c'est qu'il existe d'un côté une multitude de situations de vol, et de l'autre une multitude de pilotes avec des niveaux d'expérience très différents. Certaines menaces seront toujours des menaces, quelle que soit l'expérience du pilote, comme une panne ou un orage sur la route. Par contre, d'autres situations constitueront des menaces pour un pilote, mais pas pour un autre, comme une navigation avec une visibilité médiocre. Un pilote habitué à voler en montagne en connaîtra ses dangers et en maîtrisera donc ses menaces. Par contre, pour ce même pilote, une navigation dans une région à fort trafic pourra constituer une menace du fait de son inexpérience dans ce type de situation.

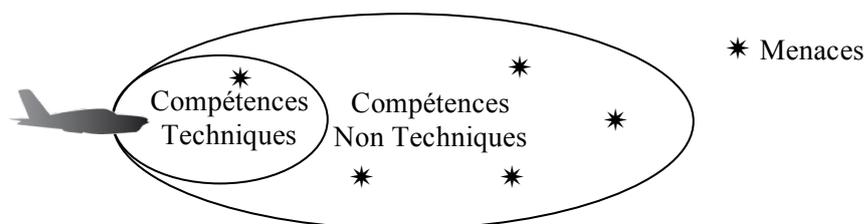
Entre votre expérience et les différentes situations auxquelles vous pouvez être confrontés, c'est une multitude de combinaisons possibles que les règlements sont loin de pouvoir couvrir. Votre véritable challenge étant d'identifier ce qui constitue des menaces pour vous afin d'éviter ces confrontations à risques. La gestion des menaces s'appuie avant toute chose sur la bonne conscience de la situation





Deux bulles de protection

Le TEM, c'est d'abord une bonne Conscience de la Situation qui permet d'anticiper les dangers et certains précurseurs synonymes de contextes exigeants, c'est-à-dire générateurs de menaces et d'erreurs. La maîtrise de l'environnement et de ses évolutions, qui concernent principalement les compétences non techniques, ainsi que la maîtrise de l'appareil qui concernent les compétences techniques, constituent deux bulles de protection pour le pilote.



Le TEM offre un espace de protection grâce à l'anticipation des menaces

1.7 Les mots clés du TEM

Les menaces

Pour définir une menace, posez-vous la question de ce qu'est un vol parfait. Votre dernier vol s'est-il déroulé comme vous l'aviez planifié ? Avez-vous respecté tous les paramètres de votre machine ? Avez-vous géré l'ensemble de vos procédures sans anicroches ? Avez-vous trouvé des réponses à vos différentes interrogations au cours du vol ? Si vous répondez non à ce genre de questions, c'est que votre vol n'était pas parfait. Et qu'est-ce qui fait qu'il ne l'était pas ? Ce sont les menaces.

Certaines menaces peuvent être anticipées comme le mauvais temps, d'autres non comme la panne d'un système, d'autres enfin sont appelées menaces latentes ; elles sont en sommeil jusqu'à qu'un événement les déclenche comme une trappe mal fermée qui pourra s'ouvrir une fois en vol. Les menaces sont externes quand elles apparaissent en dehors de l'influence du pilote, comme le mauvais temps ; elles sont internes si le pilote en est à l'origine, comme la fatigue. La conscience de la situation est primordiale pour anticiper les menaces les plus importantes.

Exemples de menaces externes

- Mauvais temps.
- Piste courte.
- Vent de travers.
- Trafic.
- Défaut de centrage.

Exemples de menaces internes

- Surconfiance.
- Indiscipline.
- Méconnaissance des risques.
- Stress.
- Défaut de compétence.

Les meilleurs pilotes perçoivent les menaces de manière globale, ils sont capables d'identifier les enchainements possibles de certaines menaces : une piste courte et une absence de vent, une arrivée sur un terrain inconnu et un fort trafic.





Les erreurs

Une erreur est une action (ou une inaction) du pilote qui donne lieu à des écarts. Les erreurs non gérées ou mal gérées sont souvent à l'origine de situations indésirables et tendent à réduire vos marges de sécurité. Vous pouvez commettre des erreurs de conduite de votre machine : erreurs de pilotage, erreurs dans l'utilisation des automatismes ou des différentes commandes ou gouvernes. Il existe des erreurs de procédure comme une check-list mal effectuée, un problème de documentation, des consignes non respectées... Et enfin, il y a les erreurs de communication : l'incompréhension d'une instruction du contrôle, un défaut d'information... La détection et la résolution des erreurs permettent d'éviter les situations indésirables.

Un principe fondateur de la TEM est de considérer l'erreur comme inévitable, toute activité humaine entraînant des erreurs. Ce point est particulièrement important ; l'erreur est une conséquence normale et indissociable de l'activité du pilote.

Les pilotes qui ne commettent pas d'erreurs n'existent pas. Un pilote de ligne en fait en moyenne 15000 au cours de sa carrière ! Il n'existe aucune activité humaine sans erreurs. Il ne faut pas confondre l'erreur, qui est le résultat par exemple d'une inattention, d'une inexpérience, et la faute qui serait, toujours pour l'exemple, une déviation volontaire aux règles pour des raisons personnelles. Parmi les différentes erreurs, les erreurs de pilotage et les erreurs de décision sont les plus critiques.

Les situations indésirables

Quand la situation devient indésirable, il est question de votre machine. Cela peut correspondre à des écarts de position ou de vitesse, à une mauvaise utilisation des commandes de vol, à une configuration incorrecte... Autant de facteurs qui entraînent une réduction des marges de sécurité. Les situations indésirables sont pour la plupart à l'origine des accidents : passage dans les nuages, perte de vitesse, dépassement des limites structurelles... Dans l'esprit de la TEM une situation indésirable est non seulement gérable, mais elle doit faire l'objet d'un enseignement.

Les contre-mesures

Le terme contre mesure est celui qui est employé quand il s'agit de prévenir des menaces. Vous passez la plus grande partie de votre temps à appliquer des contre-mesures. En fait, derrière ce terme se cache tout simplement la plupart des tâches classiques du pilote qui s'organisent autour de : la préparation, l'exécution, et les vérifications. Attention à la gestion des priorités ; le TEM insiste sur le danger de focalisation du pilote sur la gestion de ses erreurs aux dépens de la gestion de sa machine.

Piloter c'est rétablir en permanence un équilibre instable. Votre machine et son environnement en perpétuelle évolution vous obligent à agir très régulièrement, pour éviter que des écarts n'apparaissent. Si vous n'agissez pas : piloter, régler, actionner, etc. ou si vous agissez trop tôt ou trop tard, les écarts peuvent se transformer en menaces.

Votre environnement n'est pas sans dangers, un de vos challenges est d'éviter de vous y confronter. L'anticipation des dangers est une des contre mesures qui peut vous éviter bien des soucis afin d'éviter de vous retrouver dans des situations (à risques) trop exigeantes pour vous.





En tant que pilote vous devez connaître parfaitement votre niveau de compétence, c'est à dire vos capacités à maîtriser ou non certaines situations. Si vous ne le connaissez pas, les menaces vous guettent avec ses situations indésirables : perte de contrôle de la machine, de l'environnement...

Les contre-mesures ne peuvent s'appliquer que si le pilote est conscient des menaces susceptibles de l'affecter.

MENACES

CONTRE-MESURES

- | | | |
|------------------------------------|---|-------------------------------------|
| Faible entraînement | ⇒ | Vol local par beau temps |
| Des conditions prévues exigeantes | ⇒ | Un plan B |
| La découverte d'un nouveau terrain | ⇒ | L'aide et les conseils d'un ancien. |

Du point de vue de l'instructeur

Les menaces entraînent des erreurs mais les erreurs ne sont pas systématiquement le résultat de menaces et ceci plus particulièrement dans le cadre de l'instruction. Dans l'esprit de la TEM la menace peut être anticipée ou gérée. Or, l'erreur est indissociable de la formation ; vous ne pouvez pas exiger de votre élève d'anticiper tous les aléas du vol ou de reproduire parfaitement un exercice de pilotage après sa démonstration (certains d'entre vous évoquent alors des écarts, d'autres des erreurs).

Alors qu'il n'a que quelques heures d'instruction votre élève effectue ses vérifications avant le décollage et il oublie de sortir les volets. Cet oubli est à mettre sur le compte de ses compétences qui sont en pleine construction.

Quelques heures de vol plus tard, il commet la même erreur alors qu'il maîtrisait bien cette procédure. Les compétences pour effectuer cette tâche étant acquises, c'est donc une menace qui est venue perturber votre élève et effectivement il a été obligé d'interrompre sa procédure pour répondre à la radio, et il a sauté un item dans sa check-list.

Nous retrouvons bien dans ce dernier exemple des contextes particuliers qui génèrent des menaces au travers des interactions entre le pilote, sa machine et son environnement





1.8 Le TEM et les Facteurs Humains

Les Facteurs Humains concernent tout ce qui touche à la performance du pilote. Regardons avec quelques exemples les différents éléments qui agissent sur la performance du pilote, pour s'apercevoir que d'une manière ou d'une autre vous les abordez tous et qu'ils ne sont pas nouveaux pour vous.

Votre élève

Eléments

Avant de laisser partir mon élève je m'assure que le trafic s'y prête afin d'éviter toute pression inutile qui pourrait le perturber

⇒ PRESSION

Ce jeune pilote est vraiment trop sûr de lui. Je vais le surveiller de près et lui rappeler quelques principes importants.

⇒ ATTITUDE

C'est normal que tu sois un peu anxieux avant ta première navigation en solo. Relativise les choses et applique la méthode, tu verras tout se passera bien.

⇒ EMOTIONS

Hou là ! Ce n'est pas la forme olympique aujourd'hui. Je te propose que nous fassions un petit vol en double.

⇒ PHYSIOLOGIE

Le collectif

N'hésite pas à faire part de tes intentions. Et si tu as le moindre doute tu dois le lever en posant des questions.

⇒ COMMUNICATION

L'environnement

A ton avis, on peut passer devant l'autre avion qui se présente en finale ? Comment vois-tu les choses ?

⇒ CONSCIENCE DE LA SITUATION

L'avion est prêt, mais commençons par analyser la météo. Qu'en penses-tu ? On vole ou on reprend un rendez-vous ?

⇒ PRISE DE DECISION

On va overshooter l'axe. N'oublie pas les priorités : ta machine, sa vitesse. S'il le faut on remettra les gaz.

⇒ CONDUITE DU VOL

La machine

Si le nombre de tours du moteur augmente après avoir tiré le réchauffage carburateur, qu'est-ce que cela signifie ?

⇒ PROCEDURES CONNAISSANCES

C'est normal que tu ne puisses pas décrabrer et arrondir simultanément. Tu dois encore réfléchir à la façon dont tu actionnes tes commandes.

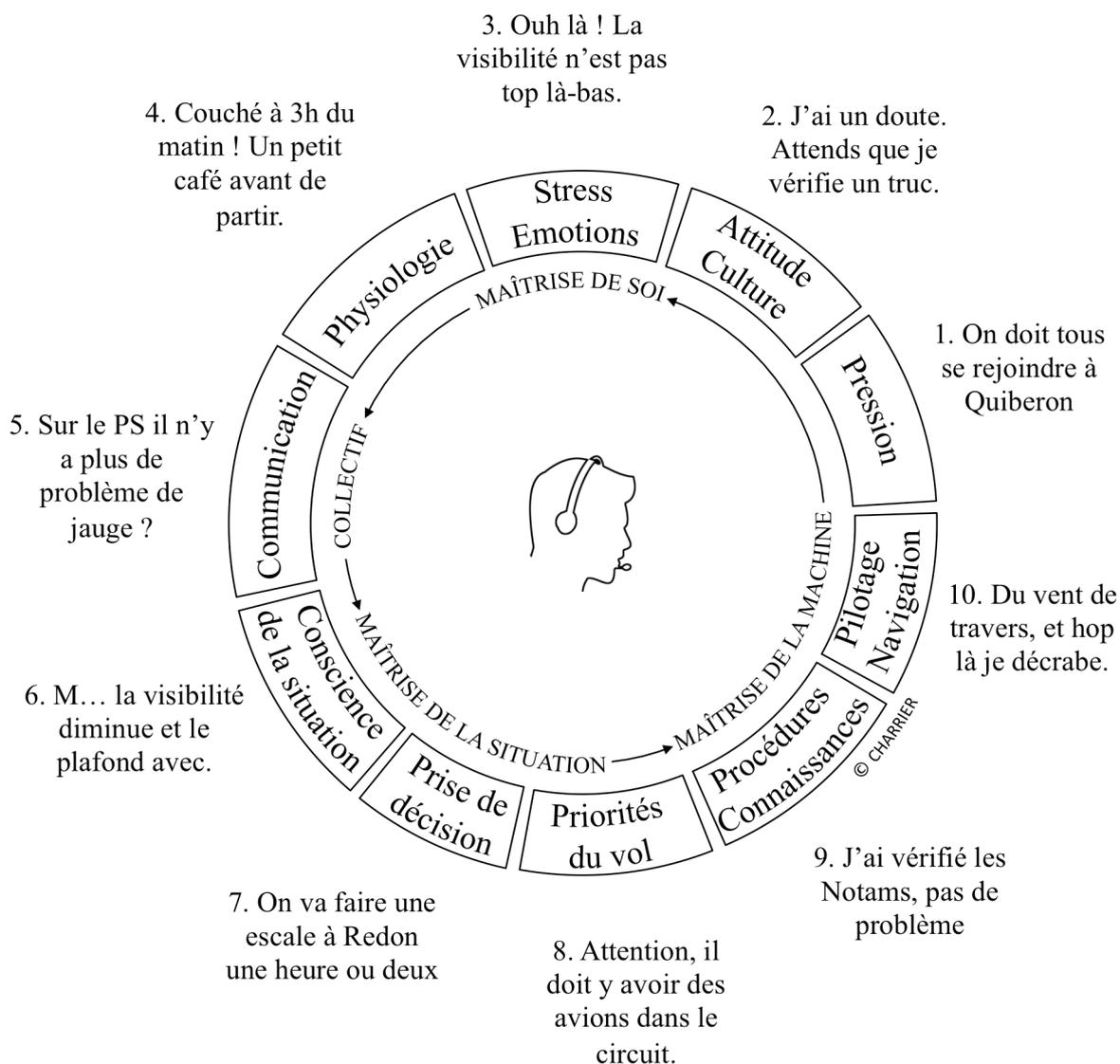
⇒ PILOTAGE NAVIGATION





Voici un autre exemple concrétisé dans un modèle qui permet de mettre en perspective les éventuelles combinaisons entre les différents éléments qui peuvent agir sur la performance. Dans le cas présent :

1. Le pilote subit une pression de la part de son entourage pour rejoindre sa destination.
2. Sa culture de la sécurité est positive, il a une attitude responsable.
3. Sans parler vraiment de stress, il est toutefois un peu anxieux en découvrant la météo.
4. Le pilote est fatigué. Il ne se rend pas compte que sa vigilance est émoussée.
5. C'est pratique d'avoir un instructeur capable de vous renseigner sur des détails qui peuvent être importants.



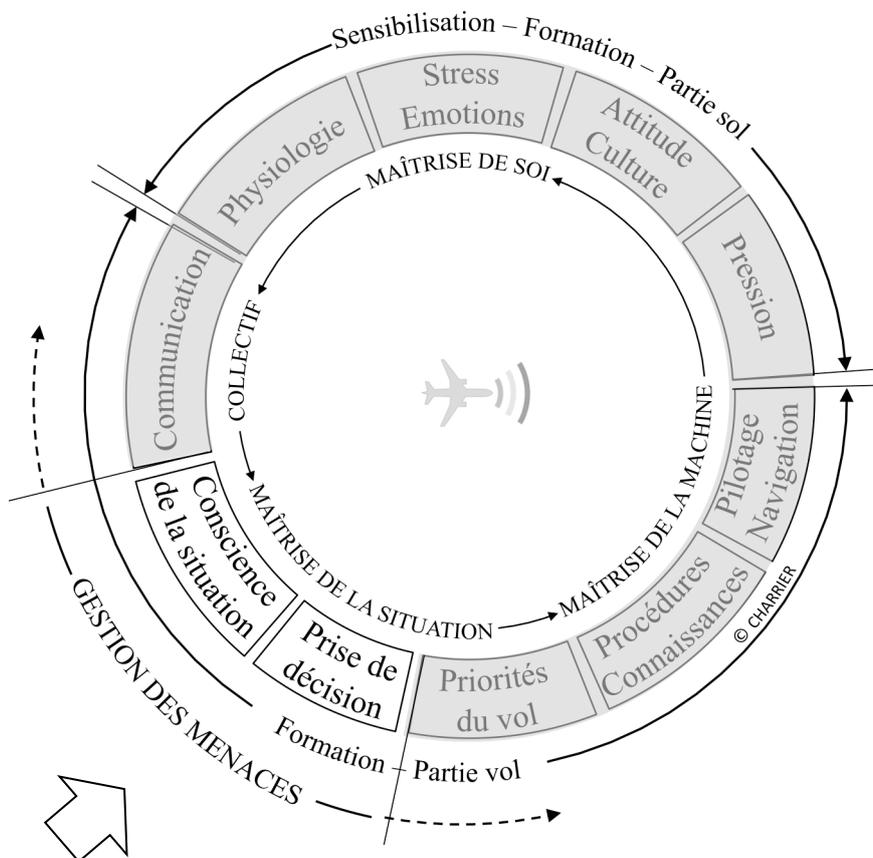
6. Le plafond et la visibilité diminuent. Le pilote s'y est préparé il n'est donc pas surpris.
7. C'est d'ailleurs pourquoi sa décision de faire une escale a été facile à prendre.
8. Si les priorités ne sont plus les mêmes, ce n'est pas le moment de se relâcher.
9. C'est bizarre ces bottes de foin près de la piste, mais les Notams ont bien été vérifiés.
10. Tout se finit par un atterrissage.

En fonction des cas, vous pouvez rentrer par où vous voulez dans le modèle en sachant qu'il existe des éléments qui se combinent entre eux dans un ordre précis, comme la pression qui peut entraîner du stress, ou la conscience de la situation qui va conditionner les décisions.





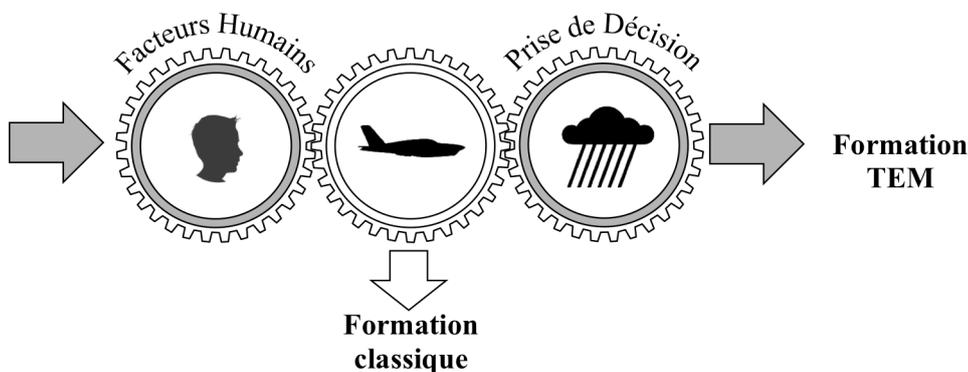
Ce qui est sans doute nouveau pour vous, c'est leur déclinaison et plus particulièrement les concepts de Conscience de la Situation et de Prise de Décision qui représentent le noyau dur de la Gestion des Menaces et des Erreurs.



Si la Conscience de la Situation et la Prise de Décision sont les deux éléments clés du TEM, tous les autres éléments du modèle sont susceptibles de générer des menaces pour la sécurité du vol.

1.9 Le TEM en quelques lignes

La gestion des menaces, des erreurs et des situations indésirables (TEM) est un processus d'analyse des interactions entre le pilote et son environnement.





Le TEM vise la détection des menaces, des erreurs et des situations indésirables (de la machine), et leur gestion afin d'en limiter leurs conséquences.

Le TEM, c'est par exemple anticiper la menace d'un front d'orage susceptible de générer des turbulences sévères qui entraîneraient dans un premier temps une situation indésirable de la machine (dans le front d'orage), et finalement une situation dangereuse (dans les turbulences).

Le TEM est basé sur :

- la reconnaissance des risques dans des environnements en constante évolution ;
- la reconnaissance de l'erreur comme étant une composante normale de l'activité ;
- l'étroitesse des relations qui existent entre la performance humaine et le contexte opérationnel.

Les menaces peuvent se combiner entre elles pour en générer de nouvelles plus critiques.

Le TEM s'appuie sur :

- une bonne conscience de la situation ;
- la connaissance des risques liés à l'activité ;
- la qualité des décisions.

La gestion des menaces s'effectue avec des contre-mesures (bonnes pratiques...) qui font appel à :

- des connaissances (compétences) ;
- l'expérience ;
- le bon sens.

Le TEM est une démarche proactive de réduction des erreurs, au sol et en vol.

1.10 Définitions

La gestion des menaces et des erreurs	Le modèle de gestion de menace et d'erreur (TEM) est un concept qui aide à décrire, comprendre et diagnostiquer les relations entre la sécurité et la performance humaine dans un contexte opérationnel. Concrètement, il vise la détection et la gestion des menaces et des erreurs pour éviter qu'elles se transforment en situations indésirables ou en atténuer leurs conséquences
Menace	Une menace est une situation, un événement, qui peut affecter la sécurité du vol, ou tout autre facteur qui pourrait favoriser l'apparition d'une erreur.
Erreur	Une erreur est définie comme étant une action ou une inaction de l'équipage de conduite qui donne lieu à des écarts par rapport aux intentions ou attentes du pilote ou de son environnement, par exemple le contrôle aérien. Les erreurs non gérées ou mal gérées sont souvent à l'origine de situations indésirables de la machine. Elles tendent à réduire les marges de sécurité et à augmenter la probabilité d'événements défavorables.
La situation indésirable de la machine	Les menaces ou les erreurs non détectées ou incorrectement gérées peuvent entraîner une situation indésirable de la machine avec des écarts de position ou de vitesse, une mauvaise utilisation des commandes, une configuration





incorrecte, entraînant une réduction notable des marges de sécurité. Une situation indésirable peut être également liée à l'environnement, avec par exemple le roulage vers un taxiway fermé, la pénétration d'une zone interdite, un vol dans de mauvaises conditions météorologiques.

Les contre-mesures	Le pilote doit employer des contre-mesures pour empêcher les menaces, erreurs et situations indésirables de l'aéronef de réduire les marges de sécurité du vol.
Facteurs Humains	Les Facteurs Humains concernent tout ce qui va affecter la performance humaine. Pour des raisons historiques, les pilotes associent souvent les Facteurs Humains avec la partie psychologie ou physiologie. C'est une approche incomplète puisque les compétences techniques agissent également sur la performance (de la sécurité) du pilote.

1.11 Situations indésirables et erreurs

L'apparition d'une erreur peut être ou non entraînée par une situation indésirable. Les précurseurs d'événement les plus critiques sont repérés en caractères gras.

Situations indésirables

Problèmes au roulage : mauvais taxiway...

Mauvaise configuration de la machine

Précision du pilotage insuffisante : tenue machine, tenue trajectoires

Conditions de vol trop dépassant les capacités du pilote : météo, trafic...

Incompréhension de la situation : phénomène particulier, inexpérience...

Problèmes à l'atterrissage : approche trop haute, trop basse, vitesse...

Erreurs

Erreur de communication : pilote, ATC, entourage...

Erreur de pilotage

Erreur de navigation

Erreur de procédure : check-list, manipulation, affichage

Erreur dans l'utilisation des systèmes : automatismes, conduite moteur...

Erreur dans la hiérarchisation des tâches

Erreur de décision : défaut de conscience de la situation, jugement...

Erreur de connaissance : inexpérience...

Erreur de communication : pilote, ATC, entourage...

Ecarts, violations

Ecart volontaire à la règle

Violation de la règle : pour des raisons de sécurité, pour convenance personnelle...





2^{ème} partie.

UN VOL DE NAVIGATION PRESQUE ORDINAIRE





Pour mettre en application le concept de Gestion des Menaces et des Erreurs (TEM) nous allons commencer par analyser un vol au cours duquel le pilote va être confronté à une situation délicate malheureusement trop classique : la rencontre du mauvais temps.

2.1 Un vol vers Bordeaux

J'avais décidé de passer un weekend dans la belle ville de Bordeaux pour rendre visite aux parents mais également survoler le bassin d'Arcachon, qui est censé être magnifique vu des airs (il l'est déjà vu du sol cela dit...). J'emmène naturellement mon épouse et mes deux enfants. En ce samedi matin, le temps est assez brumeux lorsque nous arrivons sur la plateforme vers 9h00 mais le TAF est assez optimiste pour la tranche 10h00 - midi et l'étude des documents météo nous laisse présager un vol sans difficultés majeures.

Cela va donc nous laisser le temps de bien préparer l'avion, de faire le plein et aussi de le nettoyer, ce qui n'avait pas été fait par le pilote précédent... La visibilité étant devenue correcte aux alentours de 10h00, je décide de partir. Nous montons d'abord à 3000ft, mais m'aperçois, au bout de 20 minutes qu'il va falloir descendre si l'on ne veut pas se retrouver en IMC, je m'établis donc à 2000ft.

Tout se passe bien jusqu'aux environs de Thouars (LFCT) où il faut se rendre à l'évidence, il va falloir encore descendre, direction les 1500ft, et devant, ça ne s'annonce pas meilleur, on passe d'ailleurs à 1000ft AGL en arrivant vers Parthenay.

Commence donc à trainer dans un coin de ma tête l'idée d'un déroutement (plutôt un demi tour en l'occurrence) et j'en informe ma femme en lui indiquant que la situation se dégrade, que c'est encore gérable mais que si cela continue, il va falloir songer à rebrousser chemin, ce à quoi elle acquiesce. Néanmoins, insidieusement, tout le processus psychologique inhérent à ce type de situation se met en place sous la forme d'un dialogue intérieur :

- *Ca s'arrange peut être un peu plus loin... allons voir...*
- *Tu vois bien que tu ne cesses de descendre depuis tout à l'heure, c'est un signe...*
- *Oui mais quelle déception de devoir faire demi-tour, et les enfants qui se font une telle joie de voir leurs grands-parents, et puis j'ai pas vraiment envie de me faire 4h de route après une telle frustration...*
- *Il serait quand même bien plus sûr de se poser quand même, tu n'es pas tout seul après tout...*

Le temps que ce dialogue se termine, j'étais rentré dans un nuage sans même l'avoir vu venir... Après un petit moment de stress (intense), je me remémore mes leçons de VSV : les yeux rivés sur l'horizon artificiel, pas plus de 15° d'inclinaison, et demi-tour pour sortir du nuage. On surveille la vitesse de temps en temps.

Vraiment pas évident lorsque l'on n'est pas dans la tranquillité d'esprit de savoir l'instructeur à côté de soi prêt à rattraper la moindre erreur.

C'est donc un gros ouf de soulagement que je pousse lorsque je retrouve une visibilité correcte, et cette fois-ci, plus de question à se poser, on dérouté sur le terrain le plus proche où nous nous poserons tranquillement. La visibilité s'étant améliorée, nous repartirons une bonne heure plus tard et arriverons sans encombres à destination.





Commentaires du pilote

En repensant à tout cela, deux sentiments se mélangent :

1- un sentiment d'échec car je me suis rendu compte que malgré les indices disponible (le plafond qui descend au fur et à mesure, le contrôleur du SIV m'indiquant qu'à Poitiers, ils étaient en « base instrumentale », comme il disait), malgré les bonnes résolutions dont je me suis toujours targué les jours de CAVOK (« de toute façon, le jour où ça s'avèrera nécessaire, je saurai prendre la décision de me dérouter, je suis pas un de ces tarés d'inconscients moi!!! »), je n'ai pas été capable de prendre la décision de me poser plus tôt et qu'il ait fallu attendre une alerte somme toute assez sérieuse pour que la sagesse l'emporte... De plus, je pense avoir eu un stress plutôt communicatif lors de cet évènement, ce qui n'est jamais bon...

2- un sentiment de satisfaction d'avoir su réagir de la bonne manière à une situation critique (l'entrée dans le nuage) en adoptant tout de suite les bons réflexes acquis lors de ma formation.

Le bilan global que je tire de ces évènements est néanmoins extrêmement positif car cela va me permettre d'avoir une base de référence pour les prises de décisions à venir et donc de mieux interpréter certains signes, c'est ce que l'on appelle l'expérience. Cela m'a permis également de prendre réellement conscience que la partie « facteurs humains » dans le pilotage est quelque chose de décisif et que, contrairement à ce dont je m'étais persuadé, certaines décisions étaient extrêmement difficiles à prendre dès lors que d'autres facteurs que le vol à proprement parler entrent en jeu.

2.2 Analyse du vol

Commençons l'analyse du vol sur Bordeaux et vous allez constater que les choses sont plus simples qu'elles n'y paraissent parce que tous ces éléments synthétisent notre fonctionnement quotidien en tant qu'individu. Vous trouverez quelques exemples dans la partie pilote, avant l'analyse, destinés à faciliter votre compréhension des différents éléments qui sont abordés.

2.2.1 L'environnement

La météo

✘ *le TAF est assez optimiste pour la tranche 10h00 - midi et l'étude des documents météo nous laisse présager un vol sans difficultés majeures.*

Voilà un cas typique des difficultés que peuvent rencontrer tous les pilotes, des conditions météorologiques moins bonnes que la prévision. Le pilote utilise le terme « assez optimiste » qui est vague. Assez, environ, meilleur... Ces termes peuvent cacher des valeurs qui ne sont pas forcément celles que l'on souhaiterait avoir... et c'est peut-être pourquoi nous les employons parfois !

Menaces : Le pilote a visiblement été confronté à une menace imprévisible.

2.2.2 L'organisation

Le club

Le pilote n'a visiblement rencontré aucun problème pour préparer son vol. Son appareil ne lui a causé aucun souci particulier (état de vol ...).





2.2.3 Le pilote

Ressources personnelles – Maîtrise de soi

Exemples :

1. Quand vous lâchez un élève vous allez faire en sorte de lui ôter toute pression inutile en veillant à ce que son environnement soit propice.
2. Si c'est un élève un peu fougueux, vous attendrez peut-être un ou deux vols de plus avant de le lâcher.
3. Si c'est un élève plutôt anxieux vous allez le rassurer avant de le laisser partir en insistant par exemple sur sa parfaite maîtrise des tours de piste.
4. Vous allez également vous assurer qu'il est en forme.

1. Pression ✖ *J'avais décidé de passer un weekend dans la belle ville de Bordeaux pour rendre visite aux parents mais également survoler le bassin d'Arcachon, qui est censé être magnifique vu des airs (il l'est déjà vu du sol cela dit...). J'emmène naturellement mon épouse et mes deux enfants.*

Oui mais quelle déception de devoir faire demi-tour, et les enfants qui se font une telle joie de voir leurs grands-parents, et puis j'ai pas vraiment envie de me faire 4h de route après une telle frustration...

La pression est importante, c'est un facteur contributif majeur dans les accidents aériens.

Menace : Pression sociale.

2. Attitude ✓ A plusieurs reprises nous comprenons que le comportement du pilote est celui d'une personne responsable. Il s'est fait piéger en étant sans doute face à une situation qu'il n'avait pas rencontrée auparavant.

3. Stress ✖ « je n'ai pas été capable de prendre la décision de me poser plus tôt ».

Un des symptômes du stress les plus perturbant chez un pilote c'est la réduction des capacités mentales qui entraîne des difficultés de raisonnement avec du coup des décisions médiocres ou pire, pas de décision.

Menaces : Perte de lucidité. Autres facteurs.

4. Physiologie Le pilote semble être en forme.

Le collectif

Vous avez sans doute conseillé à votre élève de lever les doutes quand il en a en allant chercher les réponses dans son entourage, en lui précisant qu'il n'y a pas de questions bêtes en aéronautique.

Communication Le pilote ne semble pas avoir éprouvé de difficultés particulières dans le domaine de la communication. Mais, côté collectif, nous pouvons nous poser la question de savoir s'il a cherché avant de partir des renseignements, des conseils, auprès de pilotes plus expérimentés.





Maîtrise de la situation

Exemples :

1. En navigation un grain apparaît au loin sur votre route. Vous demandez à votre élève ce qu'il en pense.
2. Vous êtes en vent arrière quand un avion se présente en longue finale. Vous demandez à votre élève s'il passe devant ou derrière cet avion, et pourquoi.
3. A peine décollé pour une navigation votre élève met son nez dans sa carte. Vous lui rappelez les priorités du vol, en l'occurrence à ce moment précis c'est la vigilance extérieure.

1. Conscience de la situation

✳ La conscience de la situation c'est à la fois le radar mental du pilote. Elle comprend donc la conscience des risques, qui est proportionnelle à l'expérience. En aviation, la différence entre une situation maîtrisée et une situation périlleuse c'est parfois seulement quelques secondes de vol. Dans le cas présent, le pilote a eu quelques alertes dont il n'a pas tenu compte : abaissement du plafond...

Menaces : Vigilance insuffisante. Faible d'expérience.

2. Prise de décision

✳ En fait, il n'y a pas eu de prise de décision. C'est dans ce genre de situation la pire chose qu'il puisse arriver. Le stress augmentant, la décision devient de plus en plus difficile à prendre, l'avion avance, et le piège se referme.

Menaces : Situation nouvelle, contexte inconnu. Charge émotionnelle importante.

3. Conduite du vol

✓ La priorité des priorités c'est le pilotage de la machine. Le pilote, quand il s'est retrouvé dans le nuage, a piloté sa machine comme il convenait. Notons qu'une qualité importante chez un pilote c'est sa capacité à se focaliser très rapidement sur une nouvelle tâche, malgré des conditions peu propices à la concentration : ici le pilotage en IMC. Le temps de la transition entre le pilotage à vue et le pilotage aux instruments doit-être quasi nul.

Maîtrise de la machine

Ce document visant essentiellement les aspects non techniques, les compétences techniques ne sont pas spécialement développées dans la mesure où vous les possédez déjà.

Procédures

✓ Le pilote n'a semble-t-il rencontré aucune difficulté dans la mise en œuvre et l'application de ses procédures.

Connaissances

✓ Le pilote a été obligé de descendre vers 1000 ft alors qu'il pensait avant de partir que la météo ne poserait pas de difficultés particulières. L'analyse de la météorologie a-t-elle été correctement effectuée ? Nous ne le savons pas. Si un pilote s'attend à un temps mitigé, il sera a priori mieux préparé mentalement pour se dérouter et du coup la décision une fois en vol se prend plus facilement. Le pilote à un plan B en réserve.

Navigation

✓ Le pilote n'évoque à aucun moment de difficultés particulières pour





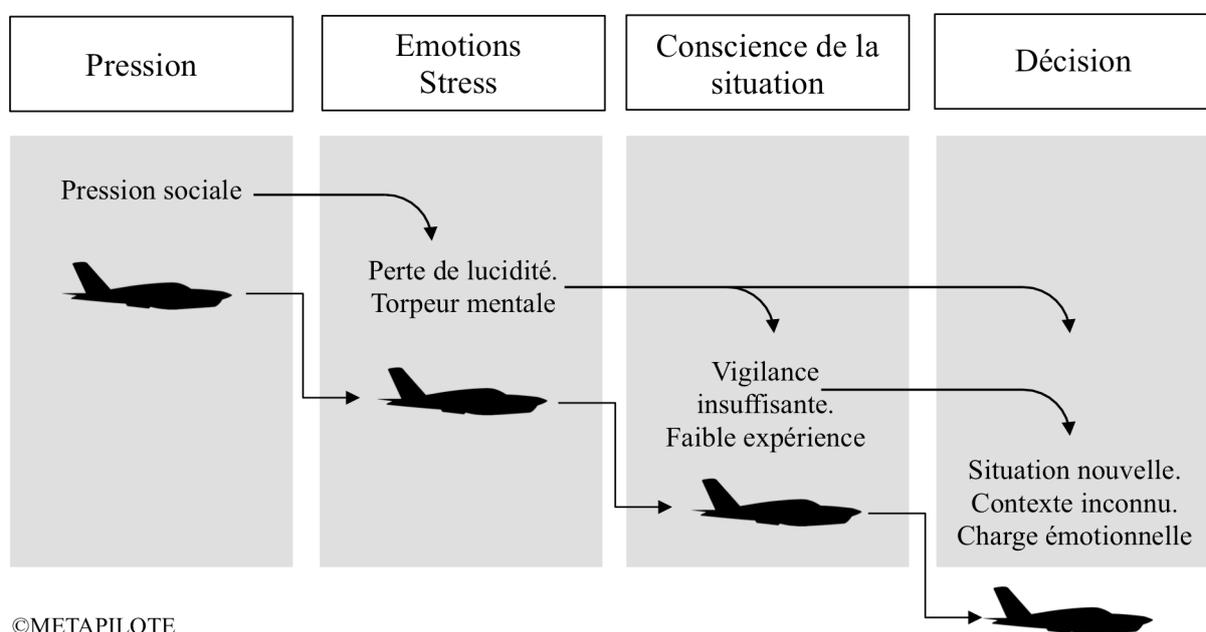
naviguer, malgré des conditions de vol défavorables.

Pilotage

✓ Le dernier rempart du pilote c'est le pilotage de sa machine ! La plupart des événements de sécurité surviennent quand le pilote se retrouve dans une situation trop exigeante par rapport à ses capacités. Ce pilote a frôlé la limite.

2.3 Un enchaînement de menaces

Si nous nous intéressons à l'enchaînement des menaces auxquelles a été confronté ce pilote, nous pouvons les représenter de la façon suivante sur le schéma ci-dessous. Les combinaisons sont multiples et elles ne représentent qu'un moment particulier du vol. Nous percevons suivant quelle mécanique tous ces éléments qui agissent sur notre performance de pilote s'imbriquent entre eux, pour nous démontrer une fois de plus que nous agissons comme un tout.



2.4 Conclusion

Ce vol est très instructif pour plusieurs raisons. Tout d'abord parce que nous voyons bien que ce pilote n'est pas un casse-cou, et que malgré tout il s'est fait piéger par le mauvais temps. Il a été confronté à une série de menaces pour sa sécurité et celle de ses passagers bien connues chez les pilotes qui sont confrontés à ce genre de situation : pression, stress, difficulté à prendre une décision...

Le plus important à retenir, c'est qu'il a parfaitement maîtrisé le pilotage de sa machine au moment crucial du demi-tour dans le nuage. Votre objectif en tant qu'instructeur est aussi de former vos élèves afin qu'ils ne soient jamais confrontés à ce genre de situation.





3^{ème} partie.

ENSEIGNER LA GESTION DES MENACES ET DES ERREURS





3.1 Généralités

Sujet

Instruire et évaluer la Conscience de la Situation et la Prise de Décision, ainsi que les aspects des Facteurs Humains qui pourraient affecter la performance du pilote.

Objectif pédagogique principal

A l'issue de sa formation le pilote sera capable de faire face à une situation nouvelle ou de résoudre un problème jusque là jamais rencontré, grâce à ses capacités d'adaptation combinées à une bonne connaissance des risques de son activité.

Objectifs pédagogiques secondaires

A l'issue de sa formation le pilote sera capable :

- d'accepter l'erreur comme une composante normale de son activité ;
- de décrire les principales menaces de son activité (externes/internes) ;
- de décrire les enchaînements de menaces les plus courants ;
- de développer une démarche proactive d'identification des menaces. ;
- de mettre en place les contre-mesures adéquates pour préserver sa sécurité.

Le coût

Le TEM est basé avant tout sur la perception et la compréhension de l'environnement. La charge de travail induite par son enseignement se limite à un traitement des informations. Instruire le TEM n'entraîne pas d'heures de vol supplémentaires (sources CAA NZ).

La philosophie

La philosophie du TEM est la proactivité. Le pilote ne doit pas subir les événements, mais les anticiper en identifiant toutes les menaces qui pourraient affecter la sécurité du vol. En aéronautique, du fait de la vitesse et d'un environnement en perpétuelle évolution, les limites entre une situation parfaitement maîtrisée et une situation à risque sont parfois minces, l'anticipation est primordiale.

3.2 Enseigner la gestion des menaces

La détection et l'anticipation des menaces sont grandement conditionnées par l'expérience et les connaissances. Un pilote expérimenté percevra des informations qui n'auront pas forcément de sens chez un pilote débutant. Autre élément d'importance, le pilote expérimenté connaît mieux ses limites. Les menaces imprévisibles sont pour la plupart gérées grâce aux connaissances ou aux habiletés du pilote acquises lors de sa formation : en cas de panne moteur, le pilote restitue une procédure connue.

Au cours du vol pointez les menaces particulières que l'élève ne perçoit pas forcément : trafic, météo... Vous devez ensuite questionner le pilote sur les mesures adéquates qu'il conviendrait de prendre. Si les conditions ne s'y prêtent pas vous pouvez questionner le pilote avec un « Et si ... »





L'erreur faisant partie de l'activité, le pilote doit apprendre à les détecter et à en atténuer leurs conséquences. Vous devez laisser l'erreur survenir, mais également, toujours dans un souci pédagogique, attendre que le pilote la détecte lui-même, à chaque fois que c'est possible. Si le pilote ne perçoit pas son erreur vous pouvez alors intervenir pour expliquer pourquoi elle est survenue et qu'elles auraient été les mesures à prendre.

Expliquez le bien fondé des règlements, des procédures, comme outil de réduction des erreurs. Vous devez également souligner le caractère critique de certaines d'entre-elles, comme les erreurs de décision ou les erreurs de pilotage.

Il n'est pas question de laisser toutes les erreurs survenir. D'autre part, tant que certaines compétences ne sont pas acquises vous pouvez parler d'écart avec votre élève et non d'erreur. Même si vous aurez auparavant veillé à présenter les erreurs comme une conséquence normale de l'activité.

3.3 Enseigner la gestion des situations indésirables

Idéalement le pilote perçoit les menaces, évite les erreurs, et par conséquent ne rencontre pas de situations indésirables. La réalité étant moins idyllique, le pilote doit apprendre à gérer les situations indésirables de sa machine. C'est le domaine des compétences techniques qui visent la maîtrise de la machine. Vous devez souligner régulièrement l'écart entre situation normale et une situation indésirable, à fortiori quand les marges de sécurité se réduisent.

✧ Le roulage est un peu trop rapide. Expliquez qu'un avion ne freinant pas comme une voiture, un roulage trop rapide peut avoir des conséquences (indésirables), comme sortir du taxiway au premier virage ou latéralement sous l'effet d'une rafale de vent.

Vous devez pouvoir vous assurer que les principes du TEM sont appliqués. Les circonstances du vol peuvent s'y prêter naturellement ; vous pouvez alors déduire grâce aux décisions qui sont prises, aux paramètres de vol, que le pilote maîtrise le TEM. Dans certains cas, des mises en situations ou un questionnement permettra d'évaluer le TEM.

Par beau temps, vous pouvez par exemple simuler un plafond bas pour évaluer la qualité du raisonnement et des décisions du pilote.

La simulation de panne d'un système permet de vérifier plusieurs éléments de compétence relatifs au TEM. Lors d'une baisse de pression d'huile simulée, il sera possible d'évaluer : la qualité du traitement de la panne, la conscience de la situation, la qualité des décisions, la hiérarchisation des tâches, la communication radio... Cette remarque est valable plus généralement pour tous les scénarios de situation dégradée : pas d'essence sur le terrain d'arrivée, mauvais temps...

Vous devez évaluer le TEM au travers de la communication, de la conscience de la situation, de la prise de décision, mais également au travers des éléments relevant des Facteurs Humains : gestion du stress, attitude...

3.4 Enseigner la communication, éduquer les relations

Communication et relations interpersonnelles

Les communications radio répondent à des standards qu'il convient bien entendu de vérifier, mais





le pilote doit être capable de communiquer également avec son entourage : est-il capable de recevoir correctement les informations qui lui sont données ? Est-il capable de communiquer efficacement ses demandes ? Est-il capable de communiquer toujours efficacement dans un environnement exigeant ? Son attitude, sa façon d'être avec les autres personnes favorise-t-elle la communication, ou au contraire, est-elle un frein (comportement agressif, individu renfermé).

Instruire la radiotéléphonie et favoriser les bonnes relations interpersonnelles

La première exigence en radiocommunication est l'utilisation de la phraséologie standard. Le pilote doit veiller à être concis, il doit éviter les ambiguïtés dans ses messages. Vous devez le reprendre à chaque fois que cela est nécessaire jusqu'à ce qu'il intègre parfaitement cette codification du langage.

Les bonnes relations interpersonnelles visent à faciliter la communication. Il ne s'agit pas d'éduquer le pilote, mais plutôt de lui démontrer qu'être ouvert aux remarques, savoir rester calme et toujours à l'écoute de son entourage ne peut que favoriser la qualité des échanges et donc le bon passage des informations.

✎ Evaluer la communication et les relations interpersonnelles

C'est le comportement du pilote qui peut donner des indications sur ses capacités à communiquer efficacement, et bien entendu la connaissance de la phraséologie pour ce qui concerne les communications radio.

1. L'élève éprouve des difficultés à communiquer efficacement. Quand une question se pose à lui, il ne fait pas appel à son entourage quand c'est nécessaire.
2. La communication est bonne, mais elle se cantonne à l'essentiel.
3. Parmi tous les moyens dont l'élève dispose, celui-ci a compris que la communication et le support de son entourage sont des ressources importantes qu'il n'hésite pas à utiliser.

3.5 Enseigner la Conscience de la Situation

La conscience de la situation (CS) c'est savoir ce qui se passe au niveau de sa machine, de son environnement, et prévoir les évolutions. Il existe 3 niveaux de CS :

- 1- La perception
- 2- La compréhension
- 3- L'anticipation de la situation à venir.

Une mauvaise CS est repérée dans plus de 75% des accidents, et dans 75% des cas c'est un problème de perception. La CS c'est le radar mental du pilote sur la situation présente et sur la situation à venir.

Du point de vue des Facteurs Humains

L'instructeur doit bien comprendre comment les informations sont traitées par son élève pour analyser ses performances et adapter son instruction. L'essentiel de la perception des informations par le pilote se fait par la vue, avant d'être traitées dans le filtre de ses connaissances (mémoire à court terme ou à long terme).

Le pilote vérifie ses instruments, effectue ses check-lists. Il doit s'habituer à surveiller l'ensemble des facteurs nécessaires au vol de son avion et son environnement. Cette surveillance doit aboutir à la construction de schémas mentaux qui faciliteront la capture et le traitement des informations.





Pour développer une bonne CS, démontrez la cohérence des tâches effectuées. Utilisez régulièrement des mises en situation avec le : Et si ... Et si l'avion qui se pose fait un atterrissage complet ?

Les élèves doivent être encouragés à raisonner à haute voix, ce qui va vous permettre de vérifier la qualité du raisonnement.

En début de progression l'enseignement de la CS peut se résumer par la description du vol par vous-même, en pointant les éléments significatifs, en motivant le pourquoi de vos décisions. Une partie importante de l'enseignement de la CS se fait à l'issue du vol pendant le débriefing. Le pilote est alors complètement disponible pour comprendre les différentes situations particulières qu'il a pu rencontrer en vol. Cela ne prend que quelques minutes.

Evaluer la Conscience de la Situation

L'évaluation doit porter principalement sur la perception par le pilote de son environnement, de la situation présente et de ses évolutions possibles. La CS du pilote devant correspondre le plus précisément possible à la réalité. Vous devez vérifier ensuite la perception par l'élève des éventuelles menaces, soit dans les conditions du jour si c'est possible, soit avec du « Et si... ».

Le pilote n'est pas forcément amené à prendre une décision si la menace n'interfère pas avec son vol. Il peut toutefois évoquer des options possibles pour le cas ou ... Dans tous les cas, si les menaces existent, vous devez vérifier que le pilote les connaît, les perçoit, ou qu'il les avait identifiées avant le vol.

Vous devez également vérifier que la CS ne se dégrade pas si la charge de travail augmente : lors d'une approche sur un terrain, le pilote bien occupé par sa machine est-il toujours conscient des avions qui l'entourent, visuellement ou en écoutant le trafic à la radio ?

De la même manière, lors d'un tronçon de vol assez long et monotone, vous devez vérifier que le niveau de vigilance du pilote ne se dégrade pas trop : et si un de vos passagers faisait un malaise, où iriez-vous vous poser ?

Il existe un élément important qui conditionne une bonne CS, ce sont les connaissances : celles qui concernent la machine et celles qui concernent son environnement. Vous devez les vérifier : si vous deviez vous poser sur cette piste avec ce vent arrière, quelle sera votre distance d'atterrissage ? Quelle est la signification de ce sigle météo ?

1. La faible CS entraîne l'élève dans des situations indésirables susceptibles de se transformer en situations dangereuses.
2. L'élève n'anticipe pas ou très peu les évolutions de son vol. Face aux menaces les plus visibles, il agit de manière réactive pour appliquer les contre-mesures.
3. La CS est plutôt bonne dans l'ensemble, mais avec une précision qui fait parfois défaut sur certains détails. Les contre-mesures sont appropriées.
4. L'élève perçoit parfaitement la situation avec une bonne anticipation de ses évolutions. Il a toujours un temps d'avance sur les événements avec des contre-mesures toujours appropriées.
5. L'élève possède une très bonne CS avec la perception des moindres détails. Il cherche à anticiper tout ce qui peut l'être. Il est vigilant, avec des contre-mesures toujours pertinentes.





Enseigner la vigilance

Dans un environnement en constante évolution, le pilote doit intégrer une multitude d'informations, pour la plupart d'entre-elles, grâce à sa vision. C'est pourquoi vous devez enseigner de quelle manière le pilote doit aller rechercher visuellement ces informations.

La surveillance extérieure - La surveillance extérieure permet, à partir des informations perçues, de prendre les décisions qui s'imposent. Vous devez mettre en évidence l'importance de cette surveillance et du coup tous les facteurs qui pourraient l'altérer, que ce soit au niveau de la machine (pare-brise), de l'environnement (pénombre, soleil de face...), ou du pilote (fatigue, stress...). Vous allez enseigner au pilote différents circuits visuels adaptés aux circonstances.

Le pilote aperçoit un avion dans le circuit de piste, mais comprend-il l'incidence de ce trafic sur son vol ? Les informations météorologiques, les paramètres de sa machine ; toutes ces informations doivent avoir un sens pour le pilote et c'est à vous de l'enseigner avant de vérifier que le pilote active les bons circuits visuels et qu'il interprète correctement les informations.

Le pilote doit comprendre que la principale menace vient de l'extérieur et que le concept voir pour éviter n'est pas forcément fiable à 100%.

Evaluer la vigilance

La vigilance s'évalue grâce à deux facteurs. Le premier c'est l'information qui est recherchée, et le deuxième, la réaction attendue du pilote par rapport à cette information. L'évaluation doit vérifier également que les priorités sont respectées, en regardant par exemple les mouvements de la tête ou des yeux quand c'est possible. Pareillement, on pourra s'assurer que le trafic radio est correctement compris. La vigilance extérieure est un facteur qui ne doit souffrir d'aucun manquement, particulièrement lors des évolutions.

3.6 Enseigner la Prise de Décision

Nous prenons des décisions tous les jours, souvent inconsciemment. En aéronautique, les mauvaises décisions peuvent avoir des conséquences tragiques. C'est pourquoi le pilote, doit comprendre la façon dont il prend ses décisions, et quelles sont les précautions à prendre. Si nous devons synthétiser le TEM, nous pourrions utiliser le terme Prise de décision, comme par le passé, ou bien dire encore plus simplement : faites réfléchir les élèves.

Du point de vue des Facteurs Humains

La décision se fait à l'issue d'un raisonnement qui va se baser sur les informations perçues et la mémoire (à long terme et à court terme). Le cerveau fonctionne en « canal unique », il doit donc hiérarchiser les informations pour ordonner les décisions judicieusement. La connaissance des informations critiques est alors primordiale pour réguler cet agencement. Vous devez être conscient des nombreuses limitations qui vont affecter la perception des informations, leur traitement, et la Prise de Décision.

En voici quelques-unes, parmi les plus importantes : une surcharge mentale, les émotions (le stress et plus rarement l'euphorie), des informations ambiguës ou contradictoires, l'attitude, la personnalité, la culture de la sécurité, la pression... Beaucoup de ces facteurs doivent être pris en compte lors de l'apprentissage de l'élève, comme le soulager dans ses tâches, le déstresser.

À partir de sa Conscience de la Situation le pilote échafaude diverses options sur les évolutions probables de son vol. L'étape suivante consiste donc à prendre une décision qui pourra s'avérer





bonne ou médiocre.

Vous devez guider votre élève lors de ses prises de décisions quand c'est nécessaire, mais à chaque fois que c'est possible, il doit les prendre sans votre soutien. Avant de partir voler le temps est médiocre. Laisser l'élève décider s'il est opportun ou non d'aller voler et vérifier comment il motive sa décision.

Quand vous êtes amené à prendre des décisions face à une situation un peu trop exigeante pour le pilote, prenez le temps de lui expliquer votre raisonnement, en vol si possible, ou sinon après.

Il est tout à fait normal que vous preniez vous-même des décisions pendant le vol, mais faites participer le pilote à chaque fois que c'est possible dans leur élaboration. Vous pourrez évaluer les progrès accomplis et lui fournir des conseils si cela est nécessaire.

Votre élève prend de nombreuses décisions qui s'imposent d'elles mêmes, d'autres sont parfois plus difficile à définir. La décision étant l'aboutissement d'un raisonnement parfois complexe qui intègre de nombreux facteurs, vous devez, quand vous pensez que la décision n'était pas optimale, analyser en détail avec l'élève les étapes qui ont conduit à son choix. Cela peut sembler parfois laborieux, mais c'est une étape indispensable qui va construire les capacités de raisonnement de l'élève. Exemple : Tu as décidé de passer à l'ouest du grain, mais si tu tiens compte de son déplacement avec le vent, qu'est-ce qui risque de se passer ?

Bien entendu, les questions ouvertes peuvent vous aider à guider le raisonnement et la décision du pilote : Que pense-tu du vent ? De la même manière, vous pouvez le solliciter quand une décision tarde à venir. Exemple : L'arrivée est estimée à quelle heure ? Sous-entendu : Il ne faudrait pas tarder à prendre la météo.

Si des décisions doivent-être prises sans attendre, vous devez veiller également à ce qu'elles ne se prennent pas dans la précipitation : un déroutement nécessite de la méthode et donc du temps avant de se décider à changer de cap. Attention aux décisions qui doivent être prises rapidement, elles sont facilement sujettes à des biais de jugement induits par la pression temporelle.

Vous devez garder à l'esprit que le processus de décision suit toujours le même canevas :

- La perception des informations ;
- Leur traitement ;
- L'ébauche des différentes options ;
- Leur analyse ;
- Le choix de l'option choisie (la décision) ;
- Une fois la décision prise, la vérification de son efficacité, sa pertinence.

Les mises en situation constituent un outil précieux pour instruire et évaluer les prises de décision de l'élève. En fonction de l'environnement, de la situation du jour, la mise en situation pourra solliciter un raisonnement plus ou moins complexe selon la mise en situation que vous aurez choisi. Exemple : Le moteur est bloqué à 2000 tr/mn. Comment vois-tu les choses ?

L'élève doit comprendre que face à certaines situations, plusieurs décisions sont possibles. Vous devez alors évoquer, soupeser, ces différentes options avec le pilote: Si...donc...alors... mais... ou bien...

En tant qu'instructeur vous devez prendre en compte le comportement du pilote sous l'angle des Facteurs Humains : attitude, émotions, vitesse d'apprentissage, sensibilisation aux risques... Vous





devez alors faire preuve de souplesse et d'imagination pour solliciter le raisonnement du pilote afin qu'il puisse acquérir des compétences décisionnelles, quelque soit son expérience.

Evaluer la Prise de Décision

Si la formation permet d'instruire et d'évaluer les compétences décisionnelles du pilote, l'exercice est plus difficile lors d'un contrôle en vol. Les mises en situation, un scénario particulier, le questionnement, sont alors des outils d'analyse qui doivent être utilisés pour évaluer la qualité du jugement et des décisions du pilote.

1. L'élève ne prend pas de décision ou quand il les prend, ses décisions sont susceptibles de l'entraîner dans des situations indésirables.
2. Le pilote éprouve des difficultés à définir le problème et par conséquent les solutions possibles. L'évaluation des risques peut être insuffisante.
3. Les décisions sont prises en respectant la méthode, mais le poids donné aux différents facteurs qui sont pris en compte pour prendre la décision n'est pas toujours pertinent.
4. La situation est clairement analysée avec des décisions parfaitement adaptées. Une fois la décision mise en œuvre l'élève vérifie sa pertinence avant effectuer le cas échéant d'éventuelles corrections.
5. Les décisions prises sont toujours bonnes, avec une vérification systématique de leur pertinence avant d'éventuels réajustements.

3.7 Enseigner la conduite du vol

La gestion de la charge de travail

La charge de travail du pilote est parfois très élevée avec des effets indésirables, comme une attention trop importante portée sur certains éléments du vol aux dépends des autres, comme une focalisation excessive sur ses instruments de bord aux dépends de la vigilance extérieure.

Instruire la gestion des priorités

Le pilotage, la navigation, la communication ; trois fonctions avec chacune leurs tâches que le pilote doit assurer dans cet ordre de priorité. Le pilote doit comprendre qu'il ne peut faire qu'une seule chose à la fois et que le bon séquençement des tâches est important. Une procédure est une suite de tâches définies dont la logique doit être comprise. Exemple : On actionne la pompe avant de changer de réservoir.

Vous devez expliquer que les ressources nécessaires pour effectuer les tâches diminueront avec l'entraînement grâce à l'acquisition de routines, d'automatismes, de schémas mentaux. Suivant le concept du TEM, le dernier rempart du pilote c'est le pilotage, c'est donc également la première des priorités, le pilote doit en être conscient. C'est pourquoi vous devez le guider quand les priorités ne sont pas respectées. Exemple : Quelle sera ta priorité quand tu verras l'autre appareil ?

Un autre aspect qui peut alourdir la charge de travail dans le cockpit si le pilote n'y prend pas garde, c'est la gestion de sa documentation. Vous devez veiller à ce qu'elle soit organisée de telle manière que votre élève trouve rapidement les informations dont il a besoin (organisation à partir de la chronologie du vol). Ce point est essentiel en navigation.

Il existe certaines menaces qui peuvent alourdir la charge de travail et que le pilote doit connaître :

- préparation du vol incomplète ;
- fatigue, forme générale ;





- stress du vol ou stress personnel (problèmes personnels) ;
- pilotage manuel ;
- fascination de l'objectif (objectif destination) ;
- distraction ;
- inexpérience.

Vous devez donner quelques clés pour éviter ces menaces, comme une bonne compensation de la machine, une préparation rigoureuse, et pourquoi pas l'annulation du vol si le pilote n'est pas en forme physiquement ou psychologiquement.

Evaluer la conduite du vol (hiérarchisation des tâches)

L'évaluation de la hiérarchisation des tâches ne pose pas de difficultés particulières dans la mesure où ces dernières étant nombreuses, il est aisé de vérifier si elles sont ordonnées correctement.

Il est toutefois possible de solliciter le pilote à des moments cruciaux pour vérifier s'il respecte bien les priorités. Vous sollicitez votre élève au moment où celui-ci arrive sur un point tournant. Vous devez également évaluer la capacité de l'élève à exécuter ses tâches dans un temps raisonnable, en fonction des circonstances.

3.8 Développer les capacités d'analyse de votre élève

La gestion des menaces et des erreurs doit être enseignée de manière systématique, depuis la préparation du vol jusqu'à son débriefing. Votre démarche doit se faire très progressivement pour s'adapter au niveau de progression de votre élève et à sa disponibilité mais également aux contraintes du vol. Concrètement, c'est quelques discussions, questions ou suggestions, entre vous et votre élève qui ne vous prendrons que quelques minutes.

Briefing Lors de la préparation du vol vous devez vérifier que votre élève applique les principes du TEM en cherchant à identifier les menaces sur son vol et le cas échéant en définissant les contre-mesures qu'il préconise. Une zone active, un trafic important autour du terrain ; votre élève après avoir identifié les menaces souligne la nécessité de faire preuve d'une grande vigilance extérieure en quittant le circuit de piste et il propose un itinéraire d'évitement de la zone dangereuse qui est active.

A chaque fois que c'est possible, vous complétez son analyse par d'autres menaces qu'il n'aurait pas identifiées, et vous devez également solliciter son jugement en émettant des hypothèses plausibles concernant le déroulement du vol : « Et si c'est la 33 en service, comment vois-tu ton départ vers le secteur de travail ? ».

Bien que l'idéal soit de solliciter le jugement de votre élève par rapport à la réalité du jour, vous pouvez également le questionner à partir d'hypothèses qui ne soient pas en phase avec les conditions du jour : « Et si le plafond était de 1500 ft ? ».

En vol Pendant le briefing avant le décollage votre élève va rappeler l'importance d'une vigilance accrue sur le trafic qui est important. Une fois en vol votre élève vous fait part de sa perception du vol, des menaces éventuelles avec les solutions qu'il propose.

De votre côté vous vous assurez que la perception et la compréhension des informations est correcte (conscience de la situation), vous le guidez si nécessaire. Vous lui demandez également de raisonner à voix haute quand il est amené à prendre





une décision : « Je vois un trafic à 2h, je vais prendre un cap plus à l'ouest un moment avant de revenir vers SW ».

Vous devez donc solliciter le raisonnement de votre élève à chaque fois qu'une opportunité se présente, soit en le questionnant : « Et si le contrôleur te demandait de rejoindre le point S », soit en utilisant un scénario qui soit crédible : « Le moteur commence à perdre de la puissance, elle se stabilise à 2000 tr ».

Débriefing Après le vol, demander à votre élève d'analyser le déroulement de son vol de manière chronologique. Guider le avec des questions ouvertes sur le choix de ses options. Faites lui part des petits détails qu'il n'a pas perçu par manque d'expérience: « Il y avait des stratus sur la côte, on a entendu un avion qui faisait demi-tour ». Confortez-le au sol comme en vol à chaque fois que sa perception du vol, son raisonnement et ses décisions sont bonnes.

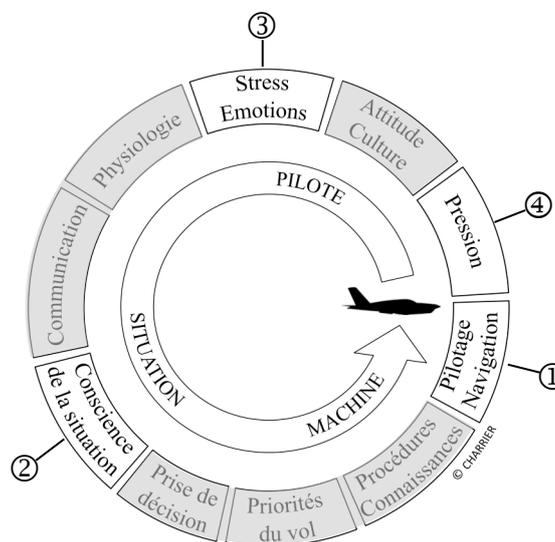
3.9 L'instruction : un travail d'analyse

Voici deux exemples qui décrivent quels sont les éléments précis qui ont entraînés, soit un écart, soit une bonne prestation de la part de votre élève. Ce travail d'analyse doit donc intégrer dans le cadre du TEM les aspects pilote (FH), la situation et enfin la machine.

Votre élève perçoit des informations qui passent dans différents filtres dans le sens de la flèche du modèle ci-dessous avant de passer dans la partie action de sa machine. En tant qu'instructeur, votre analyse prend en général le chemin inverse.

Scénario A. Votre élève en solo s'est posé dur.
Menaces externes : léger vent de travers

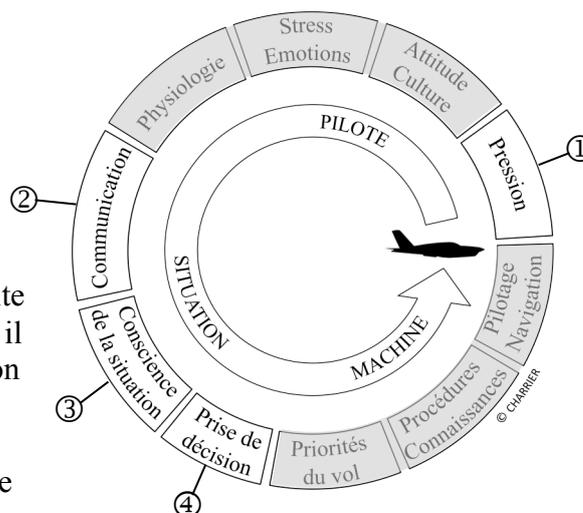
- ① **Pilotage** : est-ce un simple problème d'habileté dû à des routines de pilotage encore fragile ?
- ② **Conscience de la situation** : le léger vent de travers a-t-il perturbé le pilote qui ne l'a pas perçu ?
- ③ **Stress – Emotion** : la qualité du pilotage s'est-elle dégradée sous l'effet du stress des premiers vols en solo ?
- ④ **Pression** : l'avion sur la piste qui tardait à redécoller devant lui a-t-il entraîné une pression préjudiciable à sa concentration sur son atterrissage ?





Scénario B. Votre élève doit rejoindre seul le terrain.
Menaces externes : trafic en tour de piste

- ① Pression : Vous lui enlever toute pression en lui précisant que vous intervenez si c'est nécessaire.
- ② Communication : votre élève anticipe parfaitement le contact radio avec le contrôle.
- ③ Conscience de la situation : Il connaît tout de suite le point d'entrée qu'il doit rejoindre. Par contre, il éprouve des difficultés pour se représenter la position des autres avions dans le circuit.
- ④ Prise de décision : le contrôleur suggère de rejoindre directement l'étape de base. Mais votre élève ne voyant pas les autres trafics demande à rejoindre la vent arrière. Vous le confortez dans sa décision.







4^{ème} partie.

LES MENACES ET LES BONNES PRATIQUES





4.1 Présentation

Les menaces que vous allez trouver dans les pages qui suivent sont classées en :

- menaces (externes) environnementales ;
- menaces (externes) organisationnelles ;
- menaces (internes) pilote.

Vous trouverez des exemples de menaces environnementales et organisationnelles.

Concernant le pilote, une liste des menaces les plus fréquentes rencontrées par les pilotes vous est accompagnée par des contre-mesures, des bonnes pratiques, des règles de l’art.

En fonction des menaces, les contre-mesures développées dans la partie pilote sont soit des mesures généralistes ou des mesures ayant valeur d’exemple.

Exemples :

Menaces	Contre-mesures – Bonnes pratiques – Règles de l’art
Charge émotionnelle importante	Chez les pilotes c’est le stress qui est l’émotion négative préjudiciable à la bonne qualité de vos décisions. Attention toutefois à l’autre versant des émotions qui est l’euphorie. Certaines balises de taxiways ont souffert lors d’un retour euphorique d’un pilote après son lâcher.
Une focalisation sur un élément du vol	Vous vous focalisez sur la ligne de grain au loin sur votre route et vous oubliez de changer de réservoir. Ces focalisations sont courantes, vous devez les combattre. Pensez-y la prochaine fois que vous porterez une attention (trop) soutenue sur un élément particulier de votre vol.
Défaut de compétence	Votre challenge est de pouvoir faire face à une situation dans laquelle vous vous êtes mis. Etes-vous capable de naviguer avec 1500 m de visibilité comme le permet la réglementation, ou bien de vous poser dans les limites vent de travers de votre machine ? Les meilleurs pilotes connaissent parfaitement leurs limites et font tout pour y rester. Ceci implique soit une bonne conscience de la situation du jour ou du moment, soit de la prudence.

L’ensemble de ces connaissances doit faciliter votre travail d’analyse. Elles sont également très précieuses pour vos élèves.





4.2 Les menaces environnementales

Le pilote doit éviter les environnements susceptibles de générer des erreurs et (ou) des situations indésirables ; le vent de travers est particulièrement fort aujourd’hui.

Une menace environnementale pour un pilote ne l’est pas forcément pour un autre en fonction de son expérience. Un pilote de Gap devra être particulièrement vigilant s’il découvre Toussus le Noble, alors que le pilote de Toussus devra faire preuve de la même prudence s’il découvre le vol en région montagneuse.

* L’ENVIRONNEMENT – LES MENACES

EXEMPLES

Les conditions météo	Vent, plafond, orages, turbulences, givrage... Autant d’éléments que vous devez connaître pour ensuite, soit les éviter, soit les prendre en compte comme il convient (ex : carburant supplémentaire). La connaissance de vos compétences (minimas) personnelles est primordiale.
La géographie	Reliefs le long du trajet, environnement montagneux, absence de repères visuels, zones humides, zones inhospitalières, zones réglementées... Des facteurs que vous devez prendre en compte avec plus ou moins d’importance en fonction des conditions météorologiques, de votre équipement.
Le terrain	Piste mouillée, piste en herbe détrempée, terrain important avec de nombreux taxiways... Temps chaud, sans vent, avec des obstacles en bout de piste. Méfiez-vous de tous ces paramètres qui pourraient affecter votre distance de décollage ou d’atterrissage, surtout quand ils sont nouveaux pour vous.
Le trafic	Important trafic dans le circuit, fréquence encombrée, deux appareils avec des indicatifs d’appel semblables, absence de transpondeur...
ATC	Mauvaise interprétation d’une instruction du contrôle, erreur du contrôle, mauvaise réception...
Autres menaces	Restrictions de vol (NOTAM...), environnement particulier, risque aviaire, consignes particulières...

4.3 Les menaces organisationnelles

Il s’agit ici des organisations au sens large du terme : le club, le contrôle aérien, le soutier...

* L’ORGANISATION – LES MENACES

EXEMPLES

La machine	Un des équipements de navigation a été signalé avec une panne intermittente ;
------------	---





	le mécanicien après vérification n'a pas pu reproduire la panne ; la machine est considérée en état de vol. Vous aviez prévu un emport carburant de 150 l pour éviter la surcharge avec vos passagers ; vous constatez en arrivant qu'il y a 200 l à bord. Vous avez un doute sur une trace de liquide sous le capot.
Accès à l'information	Vous n'arrivez pas à accéder à Olivia pour préparer votre vol. Les consignes d'utilisation de la plateforme par temps humide ont disparue du tableau sécurité ; sont-elles toujours en vigueur ? Votre instructeur devait vous donner des consignes avant de revoler en solo, or il n'est pas là.
Contraintes du vol	Votre machine arrive en retard vous obligeant à partir plus tard que prévu. Vous devez attendre le pompiste qui tarde à venir. Vous ne comprenez pas les dernières annotations sur le carnet de route de la machine. La machine que vous vouliez utiliser est en panne. Vous pouvez prendre un autre appareil, mais son équipement de navigation ne vous est pas familier.
Autres menaces	Vous êtes à destination d'un terrain pour effectuer un ravitaillement, quand le contrôle vous avertit que le camion d'essence vient de tomber en panne.

4.4 Les menaces sur le pilote et les bonnes pratiques

4.4.1 Le pilote

PRESSION PSYCHOLOGIQUE

☹ *"Zut, zut, zut, Zut, un camion de pompier derrière moi, je me range où ? Allez hop, sur le trottoir ! M... ma roue !"*

✈ *"J'avais promis à mes amis de les emmener et quand ils sont arrivés je n'ai pas voulu les décevoir."*

Le principal challenge du pilote est de rester à l'intérieur de ses limites de compétence, or la pression est un facteur qui va le pousser insidieusement à en sortir. Dans les processus de sécurité destinés à identifier les risques avant un vol, elle est pointée comme un facteur critique. La pression peut faire ignorer de nombreux risques. Ceci est d'autant plus vrai si le pilote est peu expérimenté, c'est-à-dire avec une conscience des risques encore en construction.

Malgré les conditions de vol qui se dégradent, le pilote n'a pas envie de faire demi-tour maintenant alors qu'il est presque arrivé.

Votre élève s'est fait une petite frayeur lors de son dernier atterrissage. En tour de piste le voilà à nouveau en finale ; il est trop haut et trop rapide, il en est conscient mais maintenant il a hâte d'en finir et il poursuit au lieu de remettre les gaz.

✘ PRESSION PSYCHOLOGIQUE

MENACES

CONTRE-MESURES – BONNES PRATIQUES – REGLES DE L'ART

Pression

| L'anticipation et une bonne préparation du vol peuvent réduire la pression





temporelle	temporelle, ainsi que des décisions rationnelles. L'urgence est mauvaise conseillère et surtout respectez bien les priorités du vol.
Pression sociale (entourage)	Vous devez appliquer rigoureusement les consignes ou la réglementation. Vérifiez que vous restez bien dans votre domaine de compétence. Sachez dire non, et préparez-vous mentalement à dire non un jour ou l'autre.
Pression opérationnelle	Cherchez à anticiper ces moments particuliers. Ayez toujours un plan B et pensez que l'obligation de résultat c'est avant toute chose la sécurité et non pas votre projet de vol.
Pression personnelle	L'aviation est une école d'humilité ; ce n'est pas qu'une simple citation. Vous n'avez rien à vous prouver.

ATTITUDE

☞ *"Ralentir à cause de la neige ? C'est n'importe quoi, tu vas voir, je maîtrise ..."*

✈ *"Ce serait trop bête de faire demi-tour maintenant. Ca va passer."*

L'attitude c'est un état mental ou une disposition à réagir de telle ou telle manière. Elle résulte de l'expérience, du parcours personnel, ainsi que des circonstances du moment. L'attitude peut être positive ou négative, comme la culture de la sécurité (conscience d'effectuer une activité qui comporte des risques) qui va fortement l'influencer. L'attitude influe sur les décisions et donc sur la sécurité.

Les spécialistes ont identifié cinq types d'attitudes dangereuses chez les pilotes.

- Impulsivité : « Vite, vite, vite ». Le pilote impulsif ressent le besoin de tout faire vite et tout de suite. Il ne pense qu'à ce qu'il va faire et fait tout de suite la première chose qui lui vient à l'esprit.
- Anti autorité : « Ne me dites pas ce que je dois faire ». Le pilote anti-autorité estime que les lois, les règles, les procédures ne sont pas utiles ou pas faites pour lui.
- Invulnérabilité : « Ca ne peut pas m'arriver ». Certains pensent que les accidents n'arrivent qu'aux autres. Les pilotes qui pensent ainsi sont plus sujets que d'autres à prendre des risques.
- Macho : « Je sais faire ». Les pilotes machos essayent de montrer leur supériorité sur les autres. Ils ont tendance à prendre des risques pour impressionner les autres.
- Résignation : « A quoi bon... ». Le pilote résigné ne se sent pas capable de faire la différence pour ce qui lui arrive. Il a tendance à attribuer à la chance ses réussites, et à la malchance ses échecs.

✘ ATTITUDE

MENACES	CONTRE-MESURES – BONNES PRATIQUES – REGLES DE L'ART
Négligence, laisser aller, ne lève pas les doutes	Si vous êtes une personne plutôt cool, attention, la différence entre une situation normale et une situation périlleuse c'est : juste un simple oubli, quelques secondes d'inattention, un bagage mal arrimé ... Avoir des certitudes dans une activité à risques est indispensable.
Auto satisfaction	La compétence d'un pilote se forge essentiellement avec des heures de vol et l'analyse systématique de ses pratiques. Ayez l'esprit critique (analyse) sur vos propres expériences, c'est un trait commun chez les meilleurs pilotes.





Faible implication	Les tâches que vous effectuez méritent que vous y accordiez toute votre attention, sinon les mauvaises surprises peuvent apparaître. Un pilote qui n'est pas motivé par ce qu'il fait ne sera jamais un bon pilote.
Excès de confiance en soi, excès de combativité	Le bon réglage de la confiance est un gage de sécurité. L'excès de confiance peut vous entraîner au-delà de la limite de vos compétences avec le risque de voir apparaître des situations périlleuses. Alors ne soyez pas trop sûr de vous et essayez de trouver le bon réglage de la confiance par rapport à vos capacités, c'est une vraie qualité chez un pilote.
Manque de confiance en soi.	Regardez les choses en face. Si vous êtes là c'est que vous avez les compétences pour l'être. Le manque de confiance en soi est pernicieux dans la mesure où il entraîne du stress avec ses effets négatifs. Apprenez à faire face (devise des pilotes de l'Armée de l'Air française). Les très bons pilotes possèdent un bon réglage de leur confiance en soi.
Impulsif	Réfléchissez d'abord ! En aviation nous avons coutume de dire : « Quand il y a le feu à bord, il n'y a pas le feu ». Dans toutes les situations, même dans l'urgence, prenez le temps de réfléchir pour prendre la bonne décision du premier coup.
Anti autorité	Les règles vous garantissent un bon niveau de sécurité. Respectez-les. Le mot discipline n'est pas un gros mot en aéronautique, c'est même une qualité.
Invulnérable	L'être humain a tendance à sous-estimer naturellement les risques, sachez-le. Pensez aux commentaires de toutes ces personnes accidentées qui commencent par : « Si j'avais su... ». S'il n'y avait qu'une chose à retenir concernant les Facteurs Humains, c'est le message suivant : vous êtes vulnérable.
Attitude macho	Un pilote possède comme tous les individus trois cerveaux : un cerveau supérieur siège de l'intelligence, un autre au milieu qui s'occupe de vos routines quotidienne, et le dernier tout en bas qui gère vos besoins primaires (comme le lion dans la jungle). Essayez de monter là-haut rejoindre les meilleurs. Note : cette attitude peut concerner les femmes.
Résigné	Beaucoup de pilotes, parfois très peu expérimentés, se sont retrouvés dans des situations périlleuses, voir sans espoir, et ils s'en sont sortis. Ils avaient tous un point commun, ils se sont battus jusqu'au bout, ils n'ont rien lâché. Alors le jour où tout va mal, battez-vous, ne lâchez rien et « mordez dans le coussin ».
Faible culture de la sécurité	Si vous considérez que, votre activité n'est pas plus risquée que ça et que les Facteurs Humains qui ciblent vos vulnérabilités ne vous concernent pas, votre faible culture de la sécurité va agir sur votre manière de faire les choses : « T'inquiètes pas, ça passe, je l'ai déjà fait ».
Résistance au changement	Le changement c'est laisser derrière soi des habitudes souvent confortables parce que nous les maîtrisons bien, et elles nous rassurent. Mais un pilote doit





s'adapter au contexte, parfois rapidement, en prenant parfois des décisions qui n'ont rien à voir avec ses routines habituelles.

LES EMOTIONS – LE STRESS

☞ *"Quand je me suis fait arrêté, j'étais complètement tétanisé, je ne trouvais même plus mes papiers."*

✈ *"Tout se bousculait dans ma tête, je n'arrivais plus à me concentrer."*

Tous les pilotes sont confrontés au stress. Ses symptômes sont très déplaisants et vont affecter vos comportements, vos ressources mentales et physiques. Cela peut aller de la simple anxiété à l'incapacité en vol à prendre une décision, au blocage total.

Élément aggravant, **les facteurs générateurs de stress s'accumulent.** Même si vous ne vous en rendez pas compte, vos ennuis personnels vous accompagnent quand vous allez voler et diminueront d'autant votre résistance au stress. Au début du processus, il n'y a pas de voyant rouge pour vous prévenir que vous êtes sous l'influence du stress. Ces symptômes peuvent donc commencer à faire leur effet en affectant vos capacités sans que vous vous en aperceviez.

Si le stress est à l'origine de nombreux accidents, son absence dans certaines circonstances peut-être préjudiciable. Le stress est une alarme qui vous prévient souvent de l'existence d'un danger face auquel vous n'êtes peut-être pas suffisamment armé.

Le stress va affecter directement les capacités de votre élève et parfois dans des situations très exigeantes. Certaines organisations considèrent que c'est un des premiers facteurs d'accident chez les professionnels et en ont fait leur cheval de bataille. Chez les pilotes privés, il est indéniablement un facteur contributif dans de nombreux accidents et il est sûrement à l'origine d'arrêts prématurés de l'activité. Le stress fait partie de la vie du pilote. Il ne faut pas le nier, au contraire. C'est une information supplémentaire, dont l'origine doit être recherchée et prise en compte.

✘ STRESS

MENACES

CONTRE-MESURES – BONNES PRATIQUES – REGLES DE L'ART

Perte de vigilance

La vigilance c'est une attention particulière que vous allez porter à tout ce qui pourrait constituer une menace pour votre sécurité dans l'immédiat ou à long terme. Elle vous permet de vous préserver des dangers en effectuant vos tâches de manière méthodique et rigoureuse avec le niveau d'attention qui convient. Certaines tâches de surveillance nécessitent plus d'attention que d'autres, comme la vigilance extérieure.

Perte de repère temporel

Un symptôme particulier du stress est l'impression de rétraction du temps. Il n'est pas spécifique au stress rencontré par les pilotes, par contre cela devient critique quand on sait que le calage en temps réel du pilote sur sa situation dans l'espace temps est primordial. Même si le décalage semble être dans le bon sens, il est source d'erreurs, de stress supplémentaire.





Phénomène de régression	Le pilote confronté à une torpeur mentale va éprouver des difficultés à se concentrer sur ses tâches. Dans le feu de l'action il peut alors privilégier des tâches ancrées dans ses routines, mais inadaptées à la situation. Dans ces moments particuliers, concentrez vous sur vos tâches pour éviter de les faire inconsciemment.
Diminution de la conscience des risques	Sous l'influence du stress, le cerveau fonctionnant au ralenti, la conscience des risques est affectée comme toutes les autres ressources mentales. Cette simple connaissance doit vous alerter.
Erreurs : routinières, de lecture, de jugement...	Sous l'influence du stress, le pilote éprouvant des difficultés à se concentrer, va commettre des erreurs. Concentrez vous sur vos tâches et plus particulièrement sur les tâches les plus critiques : calcul carburant...
« Tunnelisation » mentale	Le stress est intense et vous n'arrivez plus à vous concentrer. Vos capacités mentales sont aspirées dans un puits sans fond. Une simple réflexion nécessite une importante énergie mentale, vous vous focalisez sur des détails aux dépends d'autres tâches. Pensez à reboucler vos tâches de surveillance autour de vos priorités.
Perte de lucidité	Le niveau de lucidité va conditionner la qualité de la conscience de la situation. Sous l'influence du stress votre « radar mental » voit sa puissance diminuer, la taille de l'image mentale se réduit et sa qualité diminue.
Omissions	L'omission ou l'oubli d'une tâche peut se transformer en erreur. Parmi les différentes tâches que vous effectuez, certaines sont bien ancrées dans vos routines et résisteront mieux au stress que d'autres qui nécessitent un peu plus d'attention.
« Viscosité mentale »	Ce terme est employé parfois en aéronautique pour évoquer un faible niveau de performance mentale dans l'accomplissement des tâches. L'entraînement (ex : calcul mental), la gestion du stress, l'anticipation... doivent vous permettre de « fluidifier » votre performance mentale.
Crispation sur les commandes, pilotage heurté	Le pilotage est plus ou moins fluide en fonction de votre expérience et de votre niveau de stress. Peu expérimenté, la robustesse de votre pilotage face aux symptômes du stress peut être sérieusement affectée, comme lors d'un atterrissage dans des conditions limites. Anticipez ce facteur de dégradation le jour où les conditions de vol sont marginales.
Compromis vers la facilité	Face à l'inconnu et donc face à la peur du futur, le stress va vous conduire soit à vous battre, soit à fuir, soit à subir les événements. Sous la pression du stress, choisir les décisions les plus faciles peut être un synonyme de fuite. Alors voici une devise utilisée par les pilotes : Faire face !
Diminution de l'attention	Les études ont montré que les pilotes jonglent en permanence d'une information à l'autre, et ce parfois à un rythme très soutenu. Cette vitesse





divisée	« d'échantillonnage » des informations va être freinée proportionnellement à l'intensité de votre stress. Concentrez vous alors sur l'exécution de vos tâches suivant un séquençement en boucle en gardant bien à l'esprit la hiérarchisation de vos priorités.
Ralentissement du circuit visuel	La perception visuelle est un sens hyper sollicité chez les pilotes qui doivent recueillir de nombreuses informations. Le stress ralentissant votre circuit visuel, vous devez vous concentrer alors sur les informations essentielles en respectant les priorités du vol.
Réduction de la conscience de la situation	La conscience de la situation découle de la perception et du traitement de nombreuses informations. Le stress va affecter votre perception et votre traitement des informations (vous éprouvez des difficultés à raisonner). Respectez alors vos priorités et faites l'effort mental nécessaire pour contrer cette torpeur mentale qui s'installe.

PHYSIOLOGIE

☹ *"J'ai pris des médicaments qui entraînent de la somnolence, et j'ai tapé dans la barrière de sécurité !"*

✈ *"Je suis crevé en ce moment, je vais voler, ça va me faire du bien."*

La physiologie est considérée comme le facteur contributif majeur des accidents dans très peu d'accidents. Par contre, la fatigue est un facteur qui est présent dans la majorité d'entre eux, avec plus ou moins d'importance.

Le problème de la fatigue chez un pilote n'est généralement pas de s'endormir (même s'ils dorment régulièrement), comme un conducteur d'automobile, mais de voir son niveau de vigilance diminuer avec des difficultés de concentration. Les erreurs seront plus nombreuses, les décisions de moindre qualité.

Il existe la fatigue physique, mais «également la fatigue mentale, plus sournoise. Elle nuit au rendement cognitif du pilote, alors qu'une des caractéristiques de son activité est de traiter une grande quantité de données.

Bien entendu, votre état de santé général est un facteur de performance. Si vous êtes en pleine forme ou bien si vous couvez une grippe, la qualité de votre vol ne sera sans doute pas la même. Êtes-vous sous l'influence d'un traitement médical ? Ne serait-ce que des comprimés pour votre rhume des foins...

Vous avez remarqué que certains facteurs d'accidents comme la perte de contrôle en vol ont des conséquences souvent critiques, comparativement à d'autres comme l'atterrissage. C'est également le cas des drogues dont un des facteurs critiques est qu'il va agir sur le système nerveux central du cerveau.

Le stress est un facteur récurrent dans de nombreux accidents. En dégradant la performance du pilote, il agit sur la psychologie, mais également sur la physiologie.





4.4.2 Le collectif

COLLECTIF - COMMUNICATION

☞ "Donc tu prends la prochaine à droite après le rond point. Mais qu'est-ce que tu fais ? Ben... j'ai pris la prochaine à droite. Mais je t'avais dis après le rond-point !"
 ✈ Bravo Oscar bonjour, en entrée de zone." "Bravo Oscar bonjour, vous avez pris la météo ? La visibilité est actuellement de 500 m." "Gloops !"

La communication est un facteur de sécurité. Elle permet de passer ou de récupérer des informations et d'assurer une coordination avec son entourage.

Les informations peuvent transiter dans un seul sens, avec par exemple la lecture d'un bulletin météo, ou dans les deux sens comme dans un dialogue avec un autre pilote. Dans beaucoup de cas, l'importance des informations ne doit pas laisser de place au doute et le pilote être certain que ses intentions soient bien comprises par son entourage.

Le transfert d'informations et la compréhension sont deux choses différentes. Les exemples sont nombreux pour démontrer que même les messages les plus anodins ne sont pas toujours compris comme il le faudrait. Et attention : on entend parfois ce qu'on a envie d'entendre.

L'assertivité, c'est la capacité à s'exprimer pour défendre son point de vue. Dans une activité à risque, cette capacité prend toute son importance et plus particulièrement si le pilote est peu expérimenté. L'assertivité est une qualité recherchée chez les pilotes.

Savoir communiquer c'est également savoir aller chercher auprès des autres les compétences, l'expérience que le pilote ne possède pas forcément. Dans une activité aussi complexe que l'aéronautique avec sa multitude de facteurs, cette expérience peut très précieuse.

✘ COLLECTIF - COMMUNICATION

MENACES

CONTRE-MESURES – BONNES PRATIQUES – REGLES DE L'ART

Briefing incomplet ou inadapté

Le briefing c'est une projection dans le temps des tâches à effectuer. C'est mettre un peu d'ordre dans sa tête sur la façon dont vous prévoyez de faire les choses. C'est pourquoi il doit s'adapter à l'environnement, ce n'est pas une récitation, et prendre en compte toutes les particularités susceptibles d'intéresser avec votre vol, même seul à bord.

Ne communique pas ses intentions

Vous n'êtes pas seul en vol et la prévention des collisions nécessite une communication efficace. Au-delà de l'information ponctuelle pour des raisons d'espacement, communiquer dans son club sur son projet de vol pourra peut-être être l'occasion de récupérer des informations ou des conseils qui vous seront précieux.

N'utilise pas le langage standard

Au début la phraséologie standard est pesante. Avec un peu d'habitude vous apercevrez que c'est très pratique et surtout qu'elle a été élaborée pour éviter les confusions tout en étant à la fois très bref.

Ne

Si vous ne collationnez pas la piste en service, le contrôleur aura un doute





collationne pas les messages	alors qu'il doit avoir des certitudes. Idem pour les autres pilotes qui vous écoutent.
Ne comprend pas les informations reçues	Si nous parlons de la radio, soit vous n'avez pas l'oreille dans un premier pour comprendre ce qui se dit, soit ce sont vos connaissances qui sont limitées. Dans les deux cas vous devez progresser, tout comme vous devez lever le doute, soit en faisant répéter votre interlocuteur, soit en lui demandant des éclaircissements.
Ne fait pas appel au soutien collectif	Les pilotes qui vous entourent sont peut-être plus expérimentés que vous. Ils peuvent vous aider : « En arrivant sur Toussus tu te méfieras du point d'entrée parce que ... Je te conseil ... »
Le pilote n'est pas assez assertif, ou trop	Vous devez communiquer à chaque fois que c'est nécessaire. Ne vous laissez pas impressionner par le contrôleur ou des pilotes plus expérimentés. Sachez lever les doutes à chaque fois qu'ils surviennent. Mais ne confondez pas communication et bavardage inutile.

4.4.3 La situation

CONSCIENCE DE LA SITUATION

- ☞ "Je me suis retrouvé dans le fossé ; j'ai rien compris. En fait il y avait du verglas."
- ✈ "Il est rigolo ce nuage tout rond en forme de rouleau là-bas devant la masse sombre. On va aller voir."

La Conscience de la Situation (CS) concerne la machine et l'environnement. Elle se divise en trois niveaux qui sont:

- 1) la perception des informations ;
- 2) la compréhension, la signification de ces informations ;
- 3) l'anticipation de leur évolution dans le temps.

La perception, est fondamentale. C'est la perception qui va permettre de traiter les informations utiles à la compréhension de la situation. Quand des erreurs sont imputées à une mauvaise CS, dans 75 % des cas elles sont dues à une mauvaise perception.

Il ne suffit pas de percevoir toutes les informations, mais il faut savoir également les interpréter. Une erreur peut se produire lorsque la personne en question a décelé des éléments de son environnement de façon erronée (défaillance de détection). Cependant, une erreur de perception peut toujours se produire même s'il y a eu détection précise, si la personne n'est pas sensibilisée à l'information.

Même si la détection est précise et la sensibilisation à l'information bonne, une erreur est encore possible si le pilote ne comprend pas la portée des informations. L'expérience est primordiale : le pilote peut ne pas percevoir certains signaux faibles, par manque d'expérience.





Le degré ultime de la Conscience de la Situation, c'est la capacité de prévoir, en fonction des différents éléments qui évoluent en permanence, ce que sera la future situation. L'écart entre la Conscience de la Situation dont dispose le pilote et la réalité doit être le plus faible possible.

✘ CONSCIENCE DE LA SITUATION

MENACES

CONTRE-MESURES – BONNES PRATIQUES – REGLES DE L'ART

Une confusion entre deux informations

La confusion est une erreur classique quand les informations à traiter sont nombreuses. Vous devez faire le tri entre les informations importantes et celles qui le sont moins, lever les doutes, anticiper tout ce qui peut l'être, faire preuve de bon sens, communiquer.

Une vigilance insuffisante

La vigilance c'est une attention particulière portée à la conduite de votre vol et plus généralement à tout ce qui pourrait constituer une menace. La vigilance vous permet de vous préserver des dangers en effectuant vos tâches de manière méthodique et rigoureuse avec le niveau d'attention qui convient. Votre niveau de vigilance est conditionné par vos connaissances, votre sensibilisation aux risques, et votre motivation. Alors, soyez vigilant.

Une absence d'information

Si vous ne connaissez pas la situation météorologique sur votre trajet, vous risquez de rencontrer des problèmes. C'est pourquoi la diffusion de l'information est très développée en aéronautique. N'oubliez pas que vous devez avoir des certitudes sur beaucoup de sujets, il existe suffisamment d'aléas pour ne pas en rajouter.

Une erreur dans une procédure

Vous sautez une ligne dans une check-list, vous sélectionnez le mauvais réservoir et c'est une erreur latente qui, avant que ses effets ne surviennent, se traduit par une mauvaise représentation de la réalité : ma machine est prête pour l'atterrissage. Et non ! Il existe des tâches plus critiques que d'autres, repérez les pour y porter l'attention qu'il convient.

Un écart au règlement, à une procédure

Les règlements, les normes, les procédures, vous garantissent un niveau de sécurité basé sur l'expérience du passé, sur l'expertise des constructeurs... Déroger, c'est réduire ses marges de sécurité. Les normes ont une justification, elles ne sont pas là pour vous embêter, pensez-y.

Un changement dans le projet de vol

Vous préparez votre vol de manière très pratique : navigation, météo... Et plus ou moins consciemment, vous y préparez mentalement. Aussi, une fois en vol tout changement important va nécessiter des capacités d'adaptation importantes. Pour éviter d'être surpris, ayez des « plans B », utilisez le « Et si... », et si le vent se renforce.

Une ambiguïté entre plusieurs informations

L'ambiguïté est un facteur récurrent à l'origine de beaucoup d'accidents. L'ambiguïté risque de monopoliser dangereusement votre attention. Elle pollue votre conscience de la situation : c'est la 15 ou la 33 en service ? Levez les doutes, faites preuve de bon sens, avec ce vent là c'est obligatoirement la 33.





Une divergence avec l'entourage	<p>Votre perception de la situation diffère de votre entourage. Possédez-vous les mêmes informations? Informez-vous, levez les doutes, faites preuves de bon sens. Et si vous êtes sûr de vous, défendez votre point de vue et refusez de vous poser avec du vent arrière.</p>
Une focalisation sur un élément du vol	<p>Vous vous focalisez sur la ligne de grain au loin sur votre route et vous oubliez de changer de réservoir. Ces focalisations sont courantes, vous devez les combattre. Pensez-y la prochaine fois que vous porterez une attention (trop) soutenue sur un élément particulier de votre vol.</p>
Une surcharge de travail	<p>Quand les tâches en attente commencent à s'empiler la pression va monter, le stress apparaît, c'est le cercle infernal. Si vous le pouvez, réduisez votre vitesse, vous gagnerez quelques dizaines de secondes précieuses pour préparer votre arrivé. Plus généralement, anticipez toutes les tâches qui peuvent l'être.</p>
Un manque d'expérience	<p>Il existe-t-il des remèdes au manque d'expérience, comme aller chercher l'expérience des autres en sollicitant des conseils auprès des pilotes expérimentés, en lisant des magazines, en consultant des sites. Il existe une autre solutions très efficaces pour préserver un bon niveau de sécurité malgré son inexpérience, c'est la prudence.</p>
Connaissance insuffisante	<p>La perception de la réalité nécessite des connaissances ponctuelles comme la prévision météorologique, ou des connaissances plus fondamentales comme la signification de la symbologie météorologique. L'activité nécessite beaucoup de ces connaissances, c'est pourquoi nous partons en vol avec des kilos de papier. Le plus important n'est pas forcément de tout connaître, mais c'est de savoir rapidement trouver les informations (aide mémoire, organisation à bord).</p>

DECISION

- ☞ *"Je vais éviter les petites routes ce matin, il y a un risque de verglas."*
- ✈ *"Le temps d'arriver le plafond va monter. On part."*

Vous devez décider comment vous allez vous habiller, comment vous allez organiser votre journée, etc. Ces décisions se font sans pression, parce qu'elles sont sans risques. Au pire, vous risquez de perdre 5 minutes en vous arrêtant faire une course à l'aller plutôt qu'au retour. Le risque est le facteur déterminant qui fait que les décisions que vous allez prendre en tant que pilote n'ont rien à voir avec celles que vous prenez d'ordinaire.

Le pilote prend sa décision après avoir perçu et analysé des informations qui vont guider ses tâches. Elles sont routinières comme la gestion de sa machine, tactiques comme le report d'un briefing, stratégiques comme décider de dégager sans attendre. Contrairement à la plupart des erreurs, les erreurs de décision sont des actes délibérés, c'est pourquoi elles sont en général lourdes de conséquences. La qualité du jugement qui va entraîner la décision est étroitement liée à l'expérience.

Tous les éléments qui agissent sur la performance influencent peu ou prou nos décisions. Les





compétences techniques vont également influencer notre jugement : je possède les compétences pour le faire. notre jugement peut être pollué par des biais. Cette pollution sera d'autant plus importante que notre compétence est faible ou la situation inconnue.

Le pilote avant de prendre sa décision doit régulièrement résoudre des problèmes. Ils peuvent être simples avec une solution évidente, compliqués mais toujours avec une seule solution, ou complexes : il n'existe pas de solution plus évidente qu'une autre.

Il faut chercher à prendre de bonnes décisions, mais il faut également apprendre à se méfier des mauvaises, et ceci, pour deux raisons principales. La première c'est qu'en aviation les pièges qui peuvent nous conduire à prendre une mauvaise décision sont nombreux, et la deuxième raison c'est que la différence entre un vol tranquille et un vol éprouvant, stressant ou même dangereux peut tenir à très peu de choses. Les erreurs de décision (avec les erreurs de pilotage) sont les erreurs dont les conséquences sont les plus graves.

*** DECISION**

MENACES

CONTRE-MESURES – BONNES PRATIQUES – REGLES DE L'ART

Situation nouvelle, contexte inconnu

Un pilote rencontre obligatoirement une multitude de situations nouvelles. Pour y faire face vous devez, à chaque fois que c'est possible, les anticiper pour vous y préparer. Vous devez également veiller à ne pas cumuler trop de situations nouvelles à la fois, comme l'arrivée sur un gros terrain combinée à une heure de pointe.

Compétences insuffisantes

Beaucoup d'accidents sont le résultat d'une situation trop exigeante pour le pilote qui s'est fait surprendre. Avant de prendre une décision, vous devez de votre côté évaluer objectivement votre niveau de compétence et regarder également très objectivement la réalité de la situation. Si vous admettez que vous n'êtes pas un bon nageur, vous resterez là où vous avez pied.

Faible expérience

L'expérience permet de s'adapter à une situation que vous avez déjà rencontrée, ou de puiser dans votre catalogue de situations déjà vécues, l'une d'entre-elles à partir de laquelle vous allez structurer votre raisonnement et vos décisions. Faiblement expérimenté, vous devez chercher à anticiper tout ce qui peut l'être et agir avec prudence face à une situation nouvelle.

Biais de jugement

Votre jugement, à partir duquel vous allez prendre vos décisions, peut être pollué par des biais de jugement, c'est-à-dire par des déviations inconscientes à un jugement objectif. Des menaces liées à l'attitude vont favoriser l'apparition de ces biais, ainsi qu'une faible expérience ou des compétences insuffisantes. Votre fragilité face aux biais de jugement est inversement proportionnelle à votre niveau de compétence.

Charge émotionnelle importante

Chez les pilotes c'est le stress qui est l'émotion négative préjudiciable à la bonne qualité de vos décisions. Attention toutefois à l'autre versant des émotions qui est l'euphorie. Certaines balises de taxiways ont souffert lors d'un retour euphorique d'un pilote après son lâcher.

Problème

Les pilotes doivent résoudre des problèmes. Ils peuvent être simples avec une





	<p>solution évidente, ou compliqués mais avec toujours une solution précise qui s'impose. Les plus coriaces sont les problèmes complexes qui ont la particularité de ne pas avoir de solution donnée : vous passez à gauche ou à droite de la masse nuageuse ? Les deux premiers cas relèvent principalement de la connaissance, le troisième de l'expérience.</p>
Charge de travail	<p>Un pilote ne peut pas faire deux choses à la fois, ou alors il les fera mal. Si vous êtes saturé sous la charge de travail, le raisonnement n'est plus aussi efficace, pire, le stress peut apparaître et vous gélifier encore un peu plus le cerveau. Vous devez anticiper tout ce qui peut l'être, même votre raisonnement. Réfléchissez par exemple à votre plan d'action avant la phase chargé du vol que vous savez arriver.</p>
Pression temporelle	<p>Un pilote ne peut pas faire deux choses à la fois, ou alors il les fera mal. Vous devez anticiper tout ce qui peut l'être. N'hésitez pas si vous le pouvez, à réduire un peu votre vitesse pour gagner quelques dizaines de secondes. Dans tous les cas, allez à l'essentiel et respectez les priorités du vol, c'est dans ces moments particuliers qu'elles sont les plus difficiles à respecter.</p>
Complexité de la tâche	<p>Vous êtes confronté à une situation nouvelle et vous ne savez pas trop par quel bout la gérer. Pensez déjà à vos priorités, comme piloter votre machine. Dans le même esprit, raisonnez du point de vue de la sécurité avant de soupeser les différentes options à partir desquelles vous prendrez votre décision. Vous pouvez également prendre des « mesures conservatoires », comme réduire la vitesse si vous consommez de trop, différer votre décollage le temps de reprogrammer votre GPS. Le « back to basic » peut également vous offrir une porte de sortie.</p>

DECISION - Suite

GESTION DES RISQUES

L'accident c'est une confrontation à un risque qui s'est mal terminée : un atterrissage vent de travers mal négocié, une perte de contrôle dans des conditions de vol exigeantes... Risque ou danger ? C'est la confrontation ou l'exposition aux phénomènes dangereux qui devient un risque.

La perception des risques va augmenter avec l'expérience et ainsi améliorer le jugement et la qualité des décisions. Le pilote sera alors capable de percevoir des combinaisons à risques comme une arrivée sur un aérodrome inconnu à une heure de pointe... Il reconnaît des contextes particuliers qui auparavant n'avaient pas de sens pour lui. Néanmoins, l'expérience peut pousser le pilote à prendre des risques en « poussant le bouchon un peu plus loin », sous prétexte qu'il maîtrise la situation. Cette tendance à aller toujours plus loin chez les pilotes expérimentés est un phénomène connu.

Attention aux biais. Le biais de supériorité touche la plupart des personnes : 75 à 90 % des conducteurs de voiture s'estiment plus sûrs que le conducteur moyen. Un deuxième biais est la surestimation de ses capacités qui va entraîner un sentiment de sécurité qui n'a pas lieu d'être. Ces personnes perçoivent les risques comme les autres, mais elles se considèrent plus compétentes ; si le risque survient elles estiment qu'elles pourront y faire face. Un troisième biais concerne l'illusion d'invulnérabilité. Les accidents, les maladies... c'est pour les autres. En l'absence





d'évènements significatifs de sécurité pendant de longues années, le pilote se sentira immunisé contre toute menace. C'est une « illusion de l'expérience » qui entraîne une sous-estimation des risques.

Il existe une relation très étroite entre : la gestion des risques, la culture de la sécurité et les connaissances en Facteurs Humains. La culture de la sécurité c'est être conscient qu'on effectue une activité à risques. Les connaissances en Facteurs Humains c'est savoir que nous sommes vulnérables.

× DECISION – GESTION DES RISQUES

MENACES	CONTRE-MESURES – BONNES PRATIQUES – REGLES DE L'ART
Une prise de risque sciemment acceptée	Une prise de risque inutile sciemment acceptée relève de l'attitude et de la culture de la sécurité, c'est-à-dire de la conscience que nous avons de nos vulnérabilités face aux dangers de notre activité. Cette culture de la sécurité s'éduque, elle fait la force des meilleurs pilotes.
Mauvaise appréciation des risques	L'appréciation du risque peut être polluée par de nombreux facteurs, comme une situation nouvelle, des biais de jugement, notre attitude, des méconnaissances. Dans le doute, c'est la précaution qui doit s'imposer.
Faible conscience des risques	La conscience des risques est proportionnelle à l'expérience. Nous avons une tendance naturelle à sous-estimer les risques, et d'autant plus facilement si c'est nous qui sommes en charge de le maîtriser. Autant de facteurs qui doivent nous inciter à la prudence.
Mauvaise hiérarchie des risques	La connaissance des dangers et des risques associés est un élément clé de la conduite du vol. La réponse à la question « Pourquoi .. ? » apporte de précieuses connaissances qui vont vous permettre par exemple de donner la priorité à la stabilisation de votre machine avant de chercher à savoir d'où provient ce bruit sourd que vous venez d'entendre.
Imprudence	Voler pour ses loisirs c'est être confronté régulièrement à des situations nouvelles face auxquelles vous n'avez pas toujours les bonnes réponses pour les maîtriser. Le « droit de retrait », ou le principe de précaution, doit s'imposer. Tous les pilotes rencontrent des situations nouvelles, mais faites en sorte que la marche ne soit pas trop haute.
Violation d'une procédure, d'un règlement	Il existe deux cas de transgression d'un règlement, soit pour des raisons de sécurité : vous allez écorner une zone réglementée pour éviter un orage, soit pour des « convenances personnelles ». Dans les deux cas il y a une prise de risque. Dans le premier cas, elle se justifie par une analyse de la hiérarchisation des risques, dans le deuxième cas, la violation relève de la sanction.
Changement de la planification du vol	Il existe une multitude de raisons pour changer son projet de vol, à commencer par le mauvais temps. Cette nouvelle planification va entraîner une charge de travail, peut-être des interrogations qui peuvent rester sans réponses. Etait-il possible de prévoir cette nouvelle destination, ce nouveau cheminement, ce





	passage sous la couche ? Deux mots clés s'imposent : l'anticipation et la préparation du vol, avec un plan B et même un plan C au cas où ...
Risque sciemment ignoré	La pression, notre attitude, nos connaissances limitées, beaucoup de facteurs peuvent nous pousser à sous évaluer les risques, parce que ça nous arrange. Il nous arrive parfois d'entamer nos marges de sécurité pour diverses raisons, comme un vent plus important que prévu. Alors évitons de jouer avec le feu, le vent de travers est limite pour nous, admettons le pour éviter une sortie de piste avec une simple rafale.
Dépassement de ses limites personnelles : physiologie, état mental	Pourquoi les professionnelles passent-ils des examens médicaux très poussés ? Pourquoi les pilotes de chasse ont une vue d'aigle, une condition physique irréprochable, des nerfs d'acier ? Lisez quelques articles ou retour d'expérience sur des pilotes qui se sont aventurés en vol alors qu'ils n'étaient pas franchement au top de leur forme. Ils sont édifiants.

CONDUITE DU VOL

☞ *"J'attendais un coup de fil hyper important qui est arrivé pile quand j'arrivais à un carrefour..."*

✈ *"J'ai bien senti que j'overshootais l'axe, alors j'ai resserré mon virage, mais un peu trop."*

Il existe plusieurs aspects concernant la conduite du vol. C'est un des aspects les critiques qui est traité ici, à savoir la hiérarchisation des priorités. Une des particularité du métier de pilote c'est le traitement d'une multitude d'informations en perpétuelle évolution, dans un milieu complexe. Un des facteurs de complexité étant la vitesse.

Le pilote doit donc en permanence hiérarchiser ses priorités en fonction du contexte. Bien entendu la première des priorités c'est le pilotage de la machine autour de ses trois axes en respectant ses paramètres : je pilote ma machine. Vient ensuite la gestion de sa trajectoire : je me dirige vers... Sans oublier la vigilance extérieure.

Une des difficultés réside dans la charges de travail du pilote qui va par exemple découvrir un nouvel environnement qui va focaliser son attention, aux dépends de la conduite de sa machine ou de sa trajectoire. Chez un pilote peu expérimenté les tâches sont parfois lourdes à mettre en œuvre, autant de fragilités.

Donner la priorité au Fly, la tenue de sa machine avec ses systèmes, au dépend du Navigate peut entraîner un CFIT.

Certaines tâches sont « subies » dans le repère espace/temps et il est alors très difficile pour l'équipage de les reporter, alors que la situation requiert que leur attention soit portée sur un autre élément du vol. L'anticipation est alors un élément crucial qui permet d'éviter les pics de charge et ainsi assurer une certaine fluidité dans l'accomplissement des tâches.



✘ CONDUITE DU VOL

MENACES

CONTRE-MESURES – BONNES PRATIQUES – REGLES DE L'ART





Charge de travail	Vous devez prioritairement piloter votre machine, ensuite assurer votre trajectoire (dont la surveillance extérieure), avant d'effectuer les autres tâches: télécommunication, gestion des systèmes. Attention à toujours respecter cette hiérarchie des priorités. C'est dans les moments délicats qu'elle est la plus difficile à respecter.
Faible conscience de la situation	Si vous n'avez pas conscience que votre vitesse est en train de chuter, vous ne pourrez pas respecter la première des priorités du pilote : piloter sa machine. En dernier virage si vous overshootez l'axe de la piste et que vous êtes tenté de resserrer votre virage, la première priorité c'est votre vitesse et non pas la trajectoire, et tant pis si vous overshootez, vous remettrez les gaz si nécessaire.
Non respect de la hiérarchie des tâches	Les raisons qui peuvent amener un pilote à ne pas respecter la hiérarchie des tâches, piloter la machine avant toute chose, sont nombreuses. Il n'empêche que la priorité donnée au pilotage doit être une seconde nature, plus particulièrement lors des phases de vol proches du sol. Le contrôleur vous appelle alors que vous venez juste de décoller : occupez vous de votre machine, le contrôleur attendra et il ne vous en voudra pas.
Anticipation insuffisante	Une importante différence entre un pilote novice et un pilote expérimenté c'est l'anticipation. Un pilote expérimenté va toujours chercher à anticiper les évolutions de son environnement, et même les tâches à effectuer à bord. Il a alors toujours un temps d'avance sur les événements. Il est devant l'avion. Regarder loin devant au sens propre comme au sens figuré, et anticipez tout ce qui peut l'être (ça commence par une bonne préparation du vol : et si...).

4.4.4 La machine

PROCEDURES - CONNAISSANCES

☞ "Je vais vous en apprendre une bonne. Une voiture à essence ne fonctionne pas avec du diesel."

✈ "Mon instructeur m'a gentiment dit qu'en ouvrant l'essence, le démarrage serait plus simple."

Une simple procédure (suite d'actions), par exemple une check-list approche, se décompose en 7 tâches et 24 actions. Son déroulement nécessite du temps alors que le pilote ne peut pas effectuer deux choses en mêmes temps. Il peut « switcher » d'une tâche à une autre rapidement. Quelques tâches (automatismes) peuvent être effectuées en parallèle comme le pilotage manuel, elles requièrent toutefois beaucoup d'attention. Le conducteur de voiture qui conduit et téléphone avec un kit main libre multiplie son risque d'accident (erreur) par quatre. Les ressources mentales du pilote qui fonctionnent séquentiellement sont donc limitées.

Si l'application d'une procédure répond à la question : comment ? Comment utiliser les systèmes ? La connaissance des systèmes répond à la question : pourquoi ? Pourquoi les tâches sont organisées de telle manière permet de les effectuer avec plus de fluidité et de confiance.





 <p>grandeur</p>	<p>nombreuses informations. Attention, les ordres de grandeur doivent être le reflet de vos capacités et non des données de votre manuel de vol : sans vent (avec vent...) ma distance d'atterrissage est d'environ 500 m.</p>
---	--

PILOTAGE - NAVIGATION

☞ " Allo, papa, tu vas rigoler. Tu vois le virage en épingle dans la descente ? Et bien il pleuvait ...
 ✈ "XP autorisé atterrissage 33 dur. XP tout va bien ? XP lère à droite pour sortir de la piste en herbe."

Le pilote effectue des tâches physiques qui nécessitent plus ou moins d'habiletés. Lorsqu'une erreur d'habileté apparaît, elle est involontaire. Elle résulte d'un manque de technicité, comme le pilotage basique, d'une inattention ou d'un oubli.

Une compétence insuffisante est à l'origine de la plupart des erreurs d'habiletés. En voici quelques exemples : mauvais dosage sur les commandes, réaction tardive, omission dans l'exécution d'une tâche, technicité insuffisante dans le déroulement d'une procédure. Parmi les habiletés motrices, la capacité à piloter de manière instinctive quelque soit les conditions, avec une coordination adéquate des commandes, est un facteur essentiel de sécurité : atterrissage vent de travers.

Il existe la coordination pieds et manche que l'on rabâche aux stagiaires. C'est une coordination des mouvements particulière parmi d'autres, qui vise un vol symétrique. Il y a également la coordination des mouvements par rapport à l'environnement c'est-à-dire la trajectoire. Le pilote doit donc être capable de piloter la trajectoire de sa machine de manière instinctive, quelles que soient les perturbations extérieures, même en décroisant ses commandes.

Les trois couches de pilotage (quatre avec la conduite du moteur) autour des trois axes qui s'imbriquent entre elles doivent pouvoir être maîtrisées de manière indépendante et simultanée ; le meilleur exemple est l'atterrissage vent de travers avec des rafales. Le pilote contrôle les axes de lacet, de roulis et de tangage de manière instinctive, indépendamment les uns des autres, pour maîtriser sa trajectoire.

✘ PILOTAGE NAVIGATION

 <p>MENACES</p>	CONTRE-MESURES – BONNES PRATIQUES – REGLES DE L'ART
<p>Défaut de compétence</p>	<p>Votre challenge est de pouvoir faire face à une situation dans laquelle vous vous êtes mis. Etes-vous capable de naviguer avec 1500 m de visibilité comme le permet la réglementation, ou bien de vous poser dans les limites vent de travers de votre machine ? Les meilleurs pilotes connaissent parfaitement leurs limites et font tout pour y rester. Ceci implique soit une bonne conscience de la situation, soit de la prudence.</p>
<p>Vol aux limites</p>	<p>Les aléas du vol sont nombreux. Aussi, voler à la limite de ses compétences ne va pas vous laisser beaucoup de marge. Attention, voler aux limites est souvent ce qui caractérise les pilotes les plus expérimentés ; à partir d'une</p>





bonne évaluation de leurs compétences ils n'hésitent pas à tutoyer les bordures. Si vous êtes moins expérimenté, vous aurez déjà du mal à percevoir vos propres limites. Cherchez déjà à les définir précisément.

Violation des limitations

Violer une limitation, c'est-à-dire l'enfreindre consciemment, peut avoir deux raisons. Soit vous n'avez pas le choix et vous devez par exemple vous poser au-delà des limitations vent arrière de votre machine pour une raison opérationnelle quelconque, soit vous violer les limites pour ce que l'on appelle votre convenance personnelle. Cela peut-être la recherche de la facilité, ou tout simplement de l'inconscience. Pensez que le premier cas ne sera pas sanctionné, il nécessitera sans doute quelques explications, contrairement au deuxième.

Ne connaît pas ses limites

Voler c'est quelque part se retrouver derrière le volant d'une Formule 1 et choisir la vitesse que l'on va prendre dans les courbes. Alors quelle sont vos limitations personnelles : visibilité, plafond, vent, en local, en navigation ? Définissez-les.

Manque de rigueur

Soyons rigoureux là où nous pouvons l'être, il y a suffisamment d'aléas comme ça susceptibles de nous écarter de nos paramètres, pour ne pas en rajouter.





5^{ème} partie.

LA BOITE A OUTILS





5.1 Les liaisons dangereuses

Parmi les différents enchaînements possibles, voici les combinaisons à risque les plus courantes entre les différents éléments de performance.

Pression	La pression va agir sur l'attitude, sur les émotions (stress), et également sur les décisions avec des jugements qui pourront être biaisés.
Attitude Culture	L'attitude entraîne une manière d'agir. Elle est conditionnée par la culture de la sécurité. Elle va agir sur toutes les compétences non techniques, voir techniques.
Emotions Stress	Avec une diminution des capacités mentales le stress va agir sur tous les éléments de la performance, techniques et non techniques.
Physiologie	L'énergie mentale (compétences techniques et non techniques) et physique du pilote peut être affectée par une simple méforme.
Conscience de la situation	La conscience de la situation va agir sur la gestion des risques et les décisions.
Décision	La gestion des risques va agir sur les décisions. Le pilote va réguler toutes ses tâches techniques à partir de ses décisions.

Vous trouverez à la page suivante une série de facteurs accidentogènes qui peuvent s'enchaîner suivant ces combinaisons particulières.

5.2 Toujours les mêmes pièges

Voici des facteurs accidentogènes qui reviennent plus souvent que d'autres avec quelques exemples :

La pression extérieure

C'est sans doute un des facteurs d'accident les plus importants. Vous avez promis d'emmenez vos amis et vous devriez les appeler pour annuler ? Vous êtes monté au terrain et vous reviendriez chez vous sans avoir volé ? Tout le monde vole avec 10 kt de vent de travers et pas vous ? Vous avez un vol de sortie de visite à effectuer impérativement ?

La résistance au changement

Il faut parfois s'adapter aux évolutions, mêmes si elles sont contraignantes : choisir une route moins directe mais plus en accord avec la météo du jour, retarder son départ ou carrément l'annuler, appliquer une nouvelle procédure, ce n'est pas si facile.

La négligence

D'un côté la rigueur dans la préparation de son vol et dans son accomplissement, de l'autre un laisser aller qui peut-être la conséquence de la routine ou d'une attitude peu adaptée. Les tâches sont effectuées avec quelques raccourcis.





Objectif destination

Le pilote tient à tout prix à atteindre sa destination. Son jugement peut être altéré par des biais : avant son départ il néglige une lecture trop détaillée de la météo qui n'est pas si bonne que ça. En vol, il n'envisage pas d'autre solution que de poursuivre vers sa destination.

Le pilote est derrière l'avion

Avec un avion un peu rapide et (ou) un pilote peu entraîné, les tâches sont effectuées trop lentement : le pilote n'est pas sûr de sa navigation, il maîtrise peu son avionique, il cherche ses fréquences dans sa documentation. Trop absorbé, il n'a plus de disponibilité pour percevoir son environnement et ses évolutions : le point d'entrée qui se rapproche, la dégradation de la météo ...

Perte de la conscience de la situation

Le pilote est débordé par la situation, il ne sait plus où il est, toute son attention est absorbée par des tâches qui l'empêchent de percevoir certaines réalités comme la dégradation de la météo : il se retrouve par mégarde au dessus d'une couche uniforme de nuages.

Le manque de carburant

Il peut exister de nombreuses raisons qui sont à l'origine d'un manque de carburant : une surconfiance, une préparation incomplète, la « première fois » que j'effectue une navigation aussi longue.

Aller voir

Les conditions de vol sont marginales, le relief monte un peu et le plafond baisse, mais il y a une éclaircie derrière ; je vais aller voir. Le temps est médiocre avec un bon vent de travers et des rafales ; je vais aller voir. Aller voir implique d'avoir une porte de sortie très sûre, un plan B, si ce n'est pas le cas il faut s'abstenir.

Le passage en condition IMC

Pas beau, pas haut, on effleure un stratus, un autre, et puis c'est le passage involontaire en IMC. Le vol en IMC requiert un entraînement sans lequel l'issue peut devenir fatale. Une étude a montré que le temps écoulé avant la perte de contrôle de l'appareil d'une vingtaine de pilotes non expérimentés en vol aux instruments variait entre 20 secondes pour les moins performants et 480 secondes : la moyenne est d'environ 3 mn. Tous ont perdu le contrôle de leur appareil !

La sortie du domaine de vol

Le pilote est confronté à une situation qu'il n'arrive plus à maîtriser techniquement. L'issue peut être une sortie du domaine de vol, avec un décrochage, une rupture en vol ... Les machines sont plus ou moins « pointues », certaines pardonneront moins facilement les écarts que d'autres.

Souvent le même scénario

Certains l'auront peut-être remarqué, pratiquement toutes ces composantes peuvent s'organiser chronologiquement et s'enchaîner entre elles. Et effectivement, de nombreux accidents en sont la parfaite synthèse. J'ai programmé mon vol avec mes amis depuis un moment, malgré la météorologie défavorable j'attends le dernier moment pour me décider. Mes passagers sont là. La météo n'est pas terrible mais ça pourrait passer. En vol je rencontre le mauvais temps, je descends, même avec le GPS je ne sais plus trop où je suis. Je vois le ciel qui s'éclaircit au loin. Je continue, ce serait trop bête ...





5.4 Les erreurs

Nous commettons des erreurs. Une analyse rapide conclura à l'erreur humaine comme cause de l'accident ou de l'événement, comme chez les professionnels où les pilotes victimes d'accidents étaient qualifiés, compétents, expérimentés, entraînés ...

En tant qu'instructeur vous devez percevoir l'erreur comme la conséquence d'une situation particulière qui dépasse votre élève, et non la cause qui entraîne un écart ou une mauvaise décision.

Probabilité d'apparition des erreurs

Il existe un modèle d'analyse qui compile plusieurs facteurs de menaces dans le déroulement d'une activité pour aboutir à une estimation de la probabilité de la survenue d'une erreur. Ces différents facteurs sont :

- L'exigence de la tâche.
- L'exigence temporelle.
- La compétence.
- L'émotion.
- L'ergonomie.

Si nous ôtons l'ergonomie qui est un facteur constant, nous obtenons :

$$\text{Exigence de la tâche} \times \text{Exigence temporelle} \times \text{Compétence} \times \text{Emotion} = \text{Erreur}$$

Cette méthode permet d'analyser de manière simple et rapide la fragilité d'un pilote face à une situation.

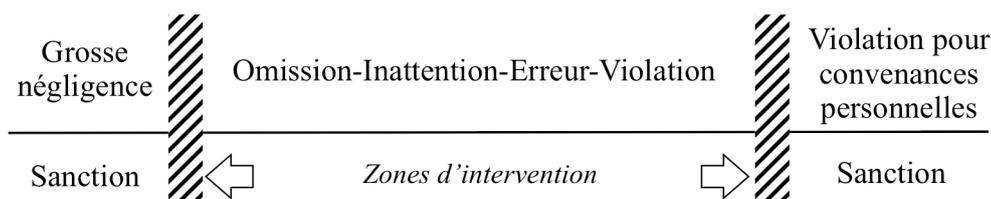
Cas concret :

- Exigence des tâches : nouvelle machine ;
- Exigence temporelle : changement de piste ;
- Compétence : expérience ;
- Emotions : problèmes personnels ;

Les erreurs isolées d'un contexte particulier ne sont à l'origine que de 5% des événements de sécurité.

La limite des erreurs

L'erreur est indissociable de l'activité du pilote, il existe toutefois certaines erreurs qui ne sont pas acceptables.





5.5 Les ressources de l'élève

Les ressources personnelles

L'engagement peut être très variable d'un individu à l'autre pour exercer une même activité, qu'elle soit professionnelle, sportive, ou autre. Cet engagement synonyme de performance comporte trois dimensions, ou trois « énergies » particulières :

- une « énergie » émotionnelle qui joue un rôle important avec un aspect positif qui est la motivation mais également un autre aspect qui est négatif : le stress ;
- une « énergie » mentale, comprenant par exemple la concentration ou la vigilance, qui va faciliter ou non l'accomplissement de vos tâches ;
- et enfin une « énergie » physique. Dans beaucoup d'activité cela consiste à être tout simplement en forme sachant qu'une mauvaise condition physique favorisera l'apparition de phénomènes perturbateur : stress, fatigue, maladie...

Cet engagement traduit une manière d'agir, une façon de faire les choses, il est fortement conditionné par l'attitude de l'individu.

Les compétences non techniques

Les compétences non techniques, par opposition aux compétences techniques, concernent tout ce qui ne se rapporte pas à la machine et à sa conduite. Si nous sortons du domaine technique de l'appareil, nous nous intéresserons donc principalement à son environnement.

La connaissance et la compréhension du milieu dans lequel évolue le pilote sont primordiales. Si vous effectuez une sortie en mer avec votre bateau gonflable, vous éviterez de sortir par un vent de force cinq. Le pilote doit agir avec la même prudence, sauf que, contrairement au marin qui aperçoit les moutons au sommet des vagues, la perception des dangers de l'environnement n'est pas aussi aisée, le pilote peut même dans certaines circonstances éprouver des difficultés à évaluer la hauteur de la vague à laquelle il est techniquement capable de faire face. Deux incertitudes qui peuvent se conjuguer pour se transformer en situation délicate.

Les compétences non techniques c'est donc avant tout la gestion des risques de l'environnement. Cette gestion est facilitée par une bonne connaissance des risques de l'activité.

Les compétences techniques

Les compétences techniques se rapportent à la conduite de la machine : pilotage, navigation, télécommunication.

5.6 Le pilote intelligent

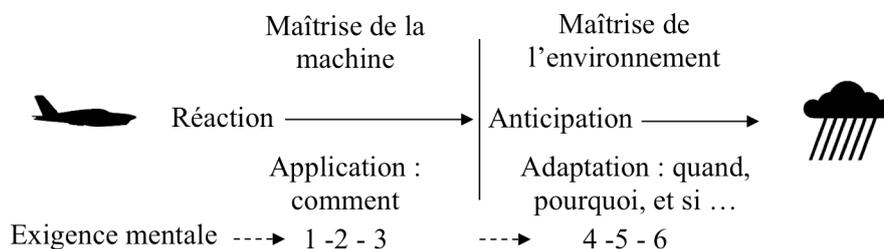
Quels sont les facteurs contributifs récurrents dans les accidents aériens ? De mauvaises décisions qui s'appuient pour la plupart sur une mauvaise représentation, ou une représentation incomplète, de la réalité de l'environnement et de sa complexité. Si un pilote ne prend que des bonnes décisions, il rencontrera peu de problèmes. La qualité de ces décisions est conditionnée par sa capacité à analyser la situation intelligemment, et l'intelligence du pilote cela commence par :

- 1) récupérer des informations ;
- 2) pour leur donner du sens en les reliant adroitement entre elles ;
- 3) afin de s'en servir pour prendre les meilleures décisions.



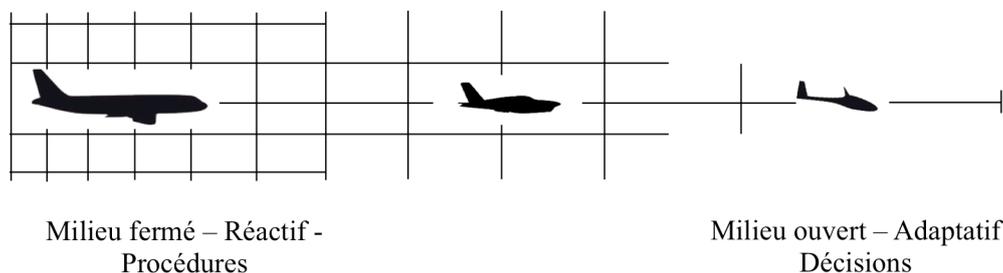


Le plafond est bas sur ma route. Il y a un peu de relief sur la route directe. Je vais cheminer le long de la côte pour éviter le relief. Les pilotes chevronnés cherchent en permanence à être « devant l'avion ».



L'activité mentale du pilote a été catégorisée en six niveaux d'exigence croissants. Les trois premiers niveaux correspondent à « Il fait beau, je prends 150 l comme d'habitude ». Dans les trois derniers niveaux, le pilote doit réfléchir, avec le plus haut niveau qui concerne des situations complexes, c'est-à-dire sans solutions évidentes. Les neurones doivent alors s'agiter, or plus on les agite souvent, plus le travail de réflexion s'en trouvera facilité. Et inversement, si un cerveau de pilote est trop peu sollicité, la qualité des décisions s'en ressentira. En conclusion, plus vous solliciterez les capacités d'analyse de votre élève, plus il sera performant.

D'autres chercheurs ont démontré que plus on vous mâche votre travail, moins vous réfléchissez et donc, plus il sera difficile de le faire le moment venu. Analysons de plus près les différentes activités sous cet angle du degré de liberté laissé au pilote pour solliciter et donc développer ses capacités adaptatives (intelligence), et nous obtenons ce schéma ci-dessous :



Cette représentation n'est pas si caricaturale que ça. Un pilote de ligne évolue dans un milieu très fermé avec très peu d'espaces d'ajustement, alors qu'un pilote de planeur vole dans un milieu ouvert dans lequel il doit s'adapter en permanence. Et s'il ne réfléchit pas un minimum, il est posé dans les minutes qui suivent ! Replaçons toutefois les choses à leur place, l'expérience et la technicité d'un pilote de planeur et d'un pilote de ligne sont deux choses radicalement différentes.

Evoquons l'expérience du pilote qui lui permet de percevoir des informations qui ont du sens pour lui mais pas forcément pour un pilote novice. Les pilotes expérimentés possèdent également de nombreux schémas mentaux qui se sont forgés à partir des nombreuses situations qu'ils ont pu rencontrer. Ils sauront dans une situation particulière se méfier de tel ou tel aspect de leur vol et leurs décisions seront de meilleure qualité comparativement à des pilotes novices. La connaissance des risques étant proportionnelle à l'expérience, là où un pilote confirmé sera capable d'identifier certaines menaces et agir avec des mesures de prévention (prévention = connaissance des risques), un pilote débutant devra agir avec précaution (précaution = risques inconnus). Dans les deux cas la





parfaite connaissance par chacun des ses propres compétences et de ses propres limites est primordiale.

L'intelligence du pilote s'éduque, c'est d'ailleurs un des objectifs de formation que l'on retrouve dans plusieurs cursus à travers le monde : « À l'issue de sa formation le pilote sera capable de faire face à une nouvelle situation ».

Le concept de Gestion des Menaces et des Erreurs (et des situations indésirables) demande au pilote de se projeter dans le temps pour éviter que des menaces externes ne viennent perturber le vol et n'entraînent des situations indésirables. Certains experts soulignent que ce concept équivaut à celui de l'Airmanship qui se traduit en français par les Qualités de l'Aviateur, ou les Qualités du Pilote. Effectivement, la Gestion des Menaces et des Erreurs passe en revue toutes les ressources du pilote, que ce soit au niveau de son engagement personnel ou des ses compétences techniques (machine) et non techniques (environnement). Si le pilote ne commet aucune erreur alors il aura résolu 80% de ses problèmes de sécurité.

Les Qualités du Pilote ⇔ Intelligence du Pilote ⇔ Gestion des Menaces et des Erreurs

5.7 Les 10 clés de l'instructeur

Une étude sur des instructeurs expérimentés a permis de décrire leurs 10 principales habitudes dans l'enseignement délivré à leurs élèves.

1. Ils enseignent la Prise de décision et Conscience de la Situation.
2. L'apprentissage est orienté principalement vers l'acquisition des compétences et non pas vers le passage d'un contrôle ou d'un examen.
3. Ils utilisent régulièrement des mises en situations.
4. Ils sont très exigeants sur la qualité du pilotage.
5. L'apprentissage de la navigation est solide
6. Ils exigent de leurs élèves une bonne maîtrise de la navigation à l'estime.
7. Ils sont exigeants sur la stabilisation des approches.
8. Ils enseignent rigoureusement les procédures d'urgence d'un point de vue pratique, mais également sous l'angle d'une « préparation mentale », si la situation venait à survenir réellement.
9. Les décrochages, les vrilles sont enseignées en tant que telles et non comme de simples mises en garde.
10. Ils volent avec leurs élèves dans des situations météorologiques très variées et marginales quand c'est possible.

Source : *Train Like You Fly Arlynn McMahon 2008 Aviation Supply & Academics, Inc*





5.8 Les qualités de l'instructeur

La sécurité est ce qui prime avant tout chez lui

Il reste calme en toutes circonstances

Il s'implique dans la prévention des accidents

Il cherche à améliorer ses pratiques

Il admet ses erreurs

Il est cohérent, il ne dit pas une chose et en fait une autre

Il soigne son hygiène personnelle

Il agit avec professionnalisme

Il est sincère

Il s'exprime correctement, il évite d'utiliser un jargon incompréhensible

Il minimise les frustrations de son élève

Il motive son élève

Il tient son élève informé de sa progression

Il s'adapte à chacun de ses élèves

Il positive les pratiques de l'élève régulièrement

Il intervient constructivement, il fournit des explications sur l'origine des écarts, des erreurs

Il ne ridiculise jamais l'élève, il respecte son élève en toute circonstance

Il construit la confiance de son élève

Il n'en demande pas trop

Il ne juge son élève que sur son apprentissage

Il respecte les procédures et les règlements

Il sollicite son élève à chaque fois que c'est possible : pilotage, questionnement ...

Il répond aux questions





ANNEXE I Grille de lecture TEM/CRM/SPRM/ Mentalpilote

Voici une grille de lecture qui dresse les grandes lignes des processus de gestion des ressources du pilote (Single Pilote Ressource Management : SPRM et Crew Ressource Management : CRM, équipage). Les sujets d'intervention restent logiquement les mêmes, puisqu'il s'agit principalement de la performance humaine. Le SPRM découle donc en grande partie du CRM.

Les deux sujets phares dans tous les processus sont la conscience de la situation et la prise de décision. Les sujets 1 à 5 relèvent plus des connaissances pure (formation/sensibilisation au sol) comparativement aux sujets 6 à 11 qui peuvent (doivent) être abordés au sol et en vol.

	LOSA – TEM CRM	NOTECS CRM	FITS – FAA SPRM	CASA – GA SPRM	MENTALPILOTE
1 Connaissances FH : Pression					✓
2 Connaissances FH : Stress			✓	✓	✓
3 Connaissances FH : Attitude			✓	✓	✓
4 Connaissances FH : Culture de la sécurité					✓
5 Connaissances FH : Physiologie			✓	✓	✓
6 Communication	✓	✓	✓	✓	✓
7 Vigilance	✓		✓	✓	✓
8 <u>Conscience de la situation</u>	✓	✓	✓	✓	✓
9 Gestion des risques	✓	✓	✓	✓	✓
10 <u>Prise de décision</u>	✓	✓	✓	✓	✓
11 Conduite du vol	✓	✓	✓	✓	✓

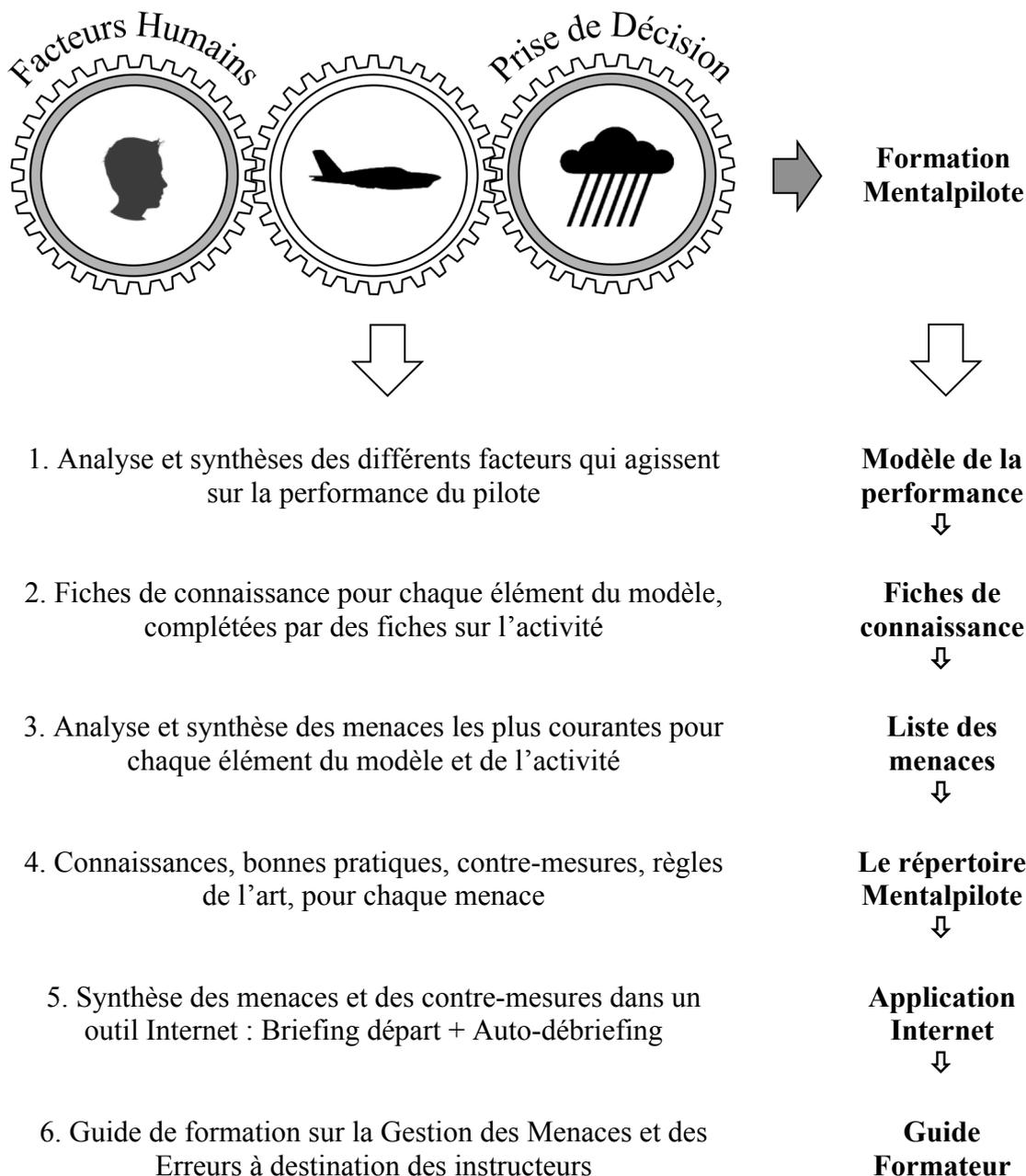
- 1 – La pression est un sujet qui revient souvent mais pas forcément dans les processus eux-mêmes.
- 2 – Le stress et d'autres sujets FH sont abordés par les professionnels en amont de ces processus.
- 4 – La culture de la sécurité est identifiée par l'OACI comme un élément majeur de sécurité.
- 5 – La physiologie est un facteur d'accident souvent récurrent mais rarement majeur.
- 9 – La gestion des risques est abordée de différentes manières : risques ou menaces.





ANNEXE II – Processus de formation Mentalpilote

Une approche globale de la formation



Note : Sur ce schéma, ainsi que sur le schéma page 13, le terme Facteurs Humains est intégré suivant son acceptation la plus commune (fragilités humaines), bien qu'il englobe en fait tout les facteurs qui touchent à la performance, c'est à dire l'ensemble des 3 roues.





ANNEXE III – Questions/réponses

Si le TEM est aussi important, pourquoi est-il seulement mis en place aujourd'hui ?

Le TEM n'a rien de révolutionnaire, c'est la suite logique d'une succession d'étapes depuis une quarantaine d'années. Auparavant, nous parlions d'éducation du jugement ou de prise de décision.

Quelle est la différence entre une formation à la prise de décision et une formation TEM ?

La prise de décision ne prenait pas en compte de façon aussi marquée les menaces externes et leur impact sur le pilote.

Pourquoi prendre les fragilités du pilote dans le répertoire des menaces en aviation générale si cela n'est pas le cas en transport public ?

Le poids pour une même menace diffère selon les activités et l'on comprend aisément que les fragilités internes des pilotes non professionnels sont plus importantes que dans le milieu du transport aérien, qui les traite d'ailleurs mais différemment. C'est une des raisons qui a conduit certaines autorités de l'aviation civile à intégrer les fragilités du pilote dans le processus TEM.

Quel est le lien entre le TEM et la sécurité ?

C'est la performance du pilote qui anticipe les menaces pour garder la parfaite maîtrise de son vol.

Pourquoi ne pas parler de compétence au lieu de performance ?

La compétence c'est un équipement de savoir, de savoir-faire, de savoir-agir, mais c'est le résultat qui compte, c'est-à-dire une performance mesurable. Or si votre élève compétent est fatigué ou distrait, il va malgré ses compétences être peu performant. C'est par exemple la différence entre un savoir-faire et un pouvoir-faire.

Le TEM serait une évolution du CRM (Crew resource management) ou du SPRM (Single pilot resource management) ?

Oui, en quelque sorte, avec l'idée que tous ces concepts avec leurs sigles ont un point commun : la réduction des erreurs, et pour parler plus positivement la performance du pilote. Historiquement le CRM visait les erreurs dans le cockpit, ensuite il s'est intéressé à l'ensemble des personnels, et depuis les années 2000 il prend en compte le côté opérationnel du vol. Le SPRM (monopilote) est une déclinaison du CRM après que celui-ci ait démontré son efficacité.

Retrouve-t-on le TEM dans toutes les formations à travers le monde ?

Non, très loin de là. Malgré la recommandation de l'OACI de l'intégrer dans toutes les formations, tous ces concepts avec leurs processus de formation nécessitent des connaissances et des pratiques en Facteurs Humains que l'application d'un règlement ne peut pas résoudre aussi simplement. D'autres pays n'ont pas attendu le TEM pour gérer l'ensemble de ces problématiques. C'est le cas par exemple des Etats-Unis où l'on trouve des processus comme les FITS (Federal Industry Training Standards) qui intègrent les mêmes contenus à peu de chose près.

Quelle est l'efficacité du TEM ?

En faisant abstraction des aspects culturels qui jouent un rôle majeur dans les résultats de sécurité, il s'avère que les pays les plus performants utilisent le TEM ou des concepts équivalents. Les formations à la prise de décision réduisaient déjà significativement les erreurs. Le TEM doit pouvoir faire aussi bien.





ANNEXE IV – Les fiches de connaissance

Voici une série de fiches destinées à vous apporter les connaissances essentielles en Facteurs Humains. Beaucoup d'entre-elles doivent intéresser vos élèves.
Quelques articles du blog Mentapilote susceptibles de vous intéresser complète la liste.

PILOTE	Pression
	Attitude
	Emotions (2)
	Physiologie
	Communication
	Conscience de la situation (3)
	Décision
	Priorités du vol
	Connaissances
	Procédures
	Navigation
	Pilotage
	Le pilote et la vieillesse
	La culture de la sécurité
	ACTIVITE
Les menaces	
Les risques	
Les accidents	
Le règlement	
Vos premières leçons	
Vos premiers vols solo	
Les ordres de grandeur	
Un truc pour progresser	
La première fois	
L'engagement	
DES ARTICLES	170. La confiance en soi
	168. Quels sont vos minimas ?
	159. Ca s'arrange, allons voir
	158. Un cocktail explosif
	154. Soyez un pilote naturel
	151. Faites comme les professionnels
	149. Méfiez-vous de votre optimisme
	128. Les jeunes pilotes et les risques
	103. L'avion le plus dangereux est celui qu'on ne voit pas
	88. Un grand Monsieur de l'aéronautique nous parle
83. La mauvaise piste avec 4 pilotes à bord !	
81. Jusqu'au bout sur mon DR 221	





BIBLIOGRAPHIE

- R.G. GREEN. *Human Factors for Pilots*. éd. Ashgate 1996. ISBN 978-0-291-39827-7
- Richard S. Jensen. *Pilot Judgement and Crew Ressource Management*. Ashgate 1995. ISBN 978-0-2913-9804-8
- I. HENLEY. *Aviation Education and Training*. Ashgate 2003. ISBN 978-0-7546-1733-4
- Tony Smallwood. *The Airline Training Pilot*. Ashgate 2000. ISBN 978-0-7546-1413-5
- Daryl R. Smith. *Controlled Flight into Terrain* USA McGraw-Hill 2001. 345 p. ISBN 0-07-137411-6
- Valérie J. Gawron. *Human Performance Workload and Situationa Awareness Measures Handbook*. CRC Press 2008. 272 p. ISBN 1-4200-6449-5
- Daniel P. Jenkins, Neville A. Stanton, Paul M. Salman et al. *Cognitive Work Analysis : Coping wih Complexity*. Ashgate 2009. 268 p. Human factors in defence. ISBN 978-0-7546-7026-1
- Thomas L. Seamster, Richard E. Redding, Georges F. Kaempf. *Aplied Cognitive Task Analysis in Aviation*. Ashgate 1997. 338 p. ISBN 978-0-291-39830-7
- Guy A. Boy. *Cognitive Fonction Analysis*. Ablex Publishing Corporation 1998. 201p. ISBN 1-56750-376-4
- Malcolm Cook, Jan Noyes, Yvonne Masakowski. *Decision Making in Complex Environnement*. Ashgate 2007. 424 p. ISBN 78-0-7546-4950-2
- Jörg Leonhardt, Joachim Vogt. *Critical Incident Stress Management in Aviation*. Ashgate 2006. 180 p. ISBN 978-0-7546-4738-6
- Peter A. Hancock, James L. Szalma. *Performance Under Stress*. Ashgate 2008. 389 p. Human factors in defence. ISBN 978-0-7546-7059-9
- Jeremy Stranks. *Human Factors and Behavioral Safety*. Butterwoth-Heineman. 2007. 483 p. Health and Safety Management. ISBN 978-0-7506-8155-1
- René Amalberti. *La conduite des systèmes à risques*. PUF 1996. 242 p. Le travail Humain.
- James Reason. *L'erreur humaine*. PUF 1993. 366 p. Le travail Humain.
- Edouardo Salas. Dan Maurino. *Human Factors in Aviation*. Academic Press 2010. 732 p. ISBN 978-0-123-74518-7
- Guy Leboterf. *Repenser la compétence*. Éditions Organisations 2008. 139 p. Collection Ressources Humaines. ISBN 978-2-212-54105-2
- Guy Leboterf. *Développer la compétence des professionnels*. Éditions d'organisation 2002. 311 p. ISBN 2-7081-2759-4
- Erik Hollnagel. *Barriers and Accident Prevention*. Ashgate 2004. 226 p. ISBN 978-0-7546-4301-2
- R. Key Dismukes. Benjamin A. Berman. Loukia D. Loukopoulos. *The limits of expertise*. Ashgate 2007. 352 p. ISBN 978-0-7546-4965-6
- Jacques Fradin. *L'intelligence du stress*. Éditions Eyrolles. 264 p. ISBN 2008 978-2-212-54098-7
- Key Dismukes. *Facilitation and Debriefing in Aviation Training and Operations*. 2000 Ashgate. ISBN 978-0-7546-1164-6
- A-GA-135-001/AA-001 D2-189/2007F 978-0-662-73415-4 *Sécurité des vols dans les Forces Canadiennes*. (avec leur aimable autorisation).
- Webographie
- A Comprehensive, Fine-Grained Analysis Using HFACS*. DOT/FAA/AM05/24.
<http://www.dtic.mil/cgibin/GetTRDoc?Location=U2&doc=GetTRDoc.pdf&AD=ADA460866>



