



Comment enseigner aux pilotes la gestion des menaces et des erreurs ? Cet article donne des pistes pour développer la conscience de la situation et favoriser la prise de décision de la part des élèves afin qu'ils soient mieux armés une fois devenus autonomes et brevetés...

78

Facteurs humains par Jean-Gabriel Charrier **LE CONCEPT DU TEM**

Le TEM est l'acronyme anglais de Threat and Error Management, soit le "traitement (au sens de "gérer") les erreurs et les menaces". Des erreurs, tous les pilotes en font à chaque vol et l'important est d'avoir des "filets" pour les "récupérer". Les menaces, elles sont multiples à pouvoir s'immiscer dans un vol, comme une contrainte horaire, une dégradation des conditions météorologiques, un bilan carburant un peu trop tendu... Bref, le TEM, c'est avant tout "réfléchir" à son vol, à tous les problèmes envisageables et leurs conséquences possibles, histoire d'être prêt à avoir la bonne solution. C'est en quelque sorte savoir anticiper à chaque instant. Chaque pilote le fait déjà mais la réglementation européenne va insister sur ces points à l'avenir, notamment lors de la formation des pilotes... Cet article s'adresse plutôt aux instructeurs pour les sensibiliser à ces axes d'amélioration de la sécurité des vols.

88

Ce jour-là... par Jean-Pierre Otelli **ABORDAGE EN PATROUILLE**

Voler en patrouille ne s'improvise pas et, surtout, cette technique de vol en formation rapprochée ne s'apprend pas tout seul mais en compagnie d'un pilote, généralement issu de l'armée, qui connaît les procédures et assure la sécurité lors des premiers rassemblements puis lors des évolutions en ligne droite et en virage. Sinon, c'est la meilleure façon de viser la catastrophe comme quatre PPL canadiens l'ont appris en effectuant un entraînement en vol avec un débutant découvrant la patrouille... en solo. L'occasion de rappeler les fondamentaux de cette technique de vol qui peut se pratiquer en aéro-club si une bonne méthode est appliquée, progressive, tout en sachant limiter les évolutions à des trajectoires simples...

ERRATUM

CAHIER
TECHNIQUE
N° 39
MARS-AVRIL
2013

Le concept TEM

L'enseignement de la gestion des risques et du bon sens chez les pilotes...

Jean-Gabriel Charrier et CAA-NZ

Traduction et illustrations de l'auteur

UN ARTICLE À L'USAGE DES INSTRUCTEURS MAIS RIEN N'INTERDIT AUX
ÉLÈVES ET AUX PILOTES BREVETÉS DE LE LIRE !

Le concept TEM (gestion des erreurs et des menaces) repose sur le constat que la parfaite maîtrise d'une machine ne suffit pas forcément à assurer une bonne sécurité, si le pilote ne prend pas en compte son environnement, les conditions y régnant étant à l'origine de la plupart des accidents.



© Photos F. Besse

Un processus de "gestion des menaces et des erreurs" devrait apparaître dans les formations lors des prochaines évolutions du FCL. Dédramatisons les choses en disant que cette gestion n'est pas une... nouveauté, elle était déjà prise en compte par les pilotes ou par vous-même, si vous êtes 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.

L'ACRONYME TEM...

Le terme 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 (CS) 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 vol de manière globale comme il convient, et plus particulièrement avec son environnement.

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 avec une sortie de piste. Plusieurs solutions sont possibles pour éviter ce genre d'issue :

- augmenter la largeur de la piste,
- augmenter l'entraînement du pilote,
- éviter ces situations.

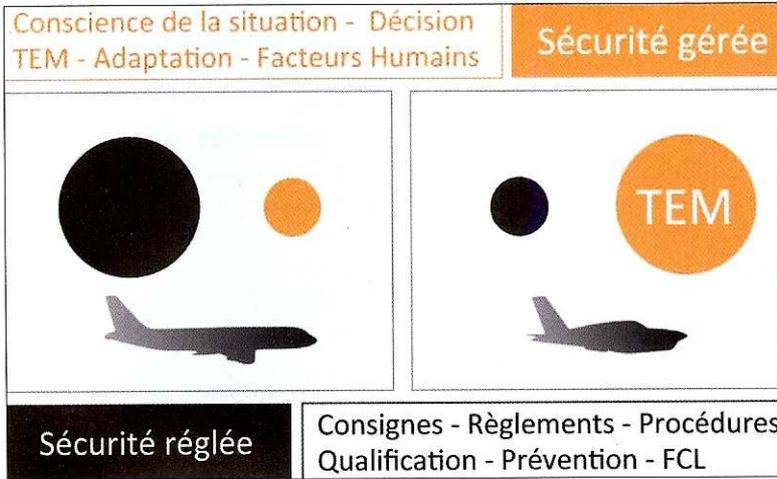
C'est la troisième solution qui est retenue dans le TEM, en partant du principe que, quelle que soit l'expérience du pilote, celui-ci doit veiller à rester dans son espace de maîtrise (cf. "Savoir rester dans sa zone de maîtrise", *Pilote* n°36). Le TEM va donc rechercher les menaces qui seraient susceptibles de vous entraîner dans une situation périlleuse. Dans cette sortie de piste, nous pouvons lister quelques menaces parmi d'autres 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.

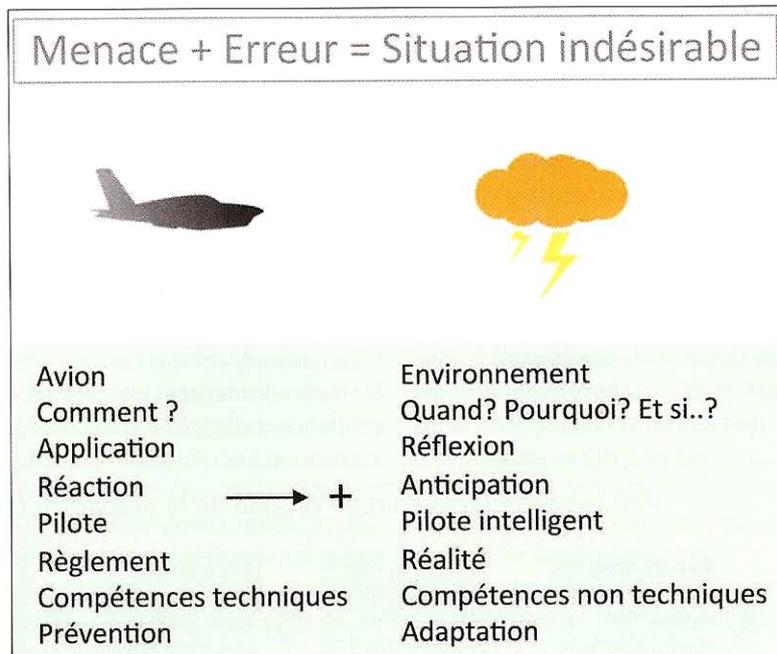
Dans la plupart des événements, les menaces s'additionnent et se combinent entre-elles. Elles se répartissent dans trois principaux domaines qui sont le pilote, l'environnement et la machine.

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 avec le 4x4, 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,



Sécurité "réglée" et sécurité "gérée", deux approches complémentaires d'importances différentes suivant les activités.



© MentalPilote

Enseigner le TEM, c'est tout simplement faire réfléchir le pilote...

© MentalPilote

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...

SÉCURITÉ RÉGLÉE OU GÉRÉE ?

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 "ré-

glementaire" 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 : finalement vous décidez de prendre 30 l supplémentaires. Ce deuxième domaine est celui de l'adaptation, il est primordial en aviation légère, c'est principalement le domaine du TEM.

Certains pays ont déjà mis en application le TEM dans leurs formations basiques. Voici une synthèse des spécifications demandées par l'autorité de l'aviation civile néo-zélandaise ("*CAANZ Policy on Threat and Error Management*"), accompagnée

de quelques commentaires du tra-
ducteur (NdT).

LA GESTION DES MENACES ET DES ERREURS (CAA-NZ)

■ **Sujet** : les évolutions qui sont pro-
posées formalisent le concept de
gestion des menaces et des erreurs
avec l'instruction et l'évaluation
de la conscience de la situation, de
la prise de décision, ainsi que les
aspects des facteurs humains qui
pourraient les affecter.

■ **Objectifs** : l'objectif du TEM est
de pouvoir l'instructeur d'outils et
de techniques d'apprentissage,
mais également de permettre l'é-
valuation des compétences ainsi
acquises par son élève. Les exami-
nateurs doivent également pou-
voir évaluer les compétences non
techniques du candidat.

■ **Le coût** : instruire le TEM n'entraîne
pas d'heures de vol supplémentaires.
En effet, il s'agit avant tout de forma-
liser la gestion d'une partie de l'acti-
vité du pilote de manière prédéfinie.
NdT : 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 infor-
mations.

■ **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.

NdT : les limites entre une situation par-
faitement maîtrisée et une situation à
risque sont parfois minces, l'anticipa-
tion reste primordiale.

■ **Les menaces** : 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... Le pilote doit
avoir une bonne conscience de la
situation pour percevoir et anticiper
les menaces.

Exemples de menaces externes (au
pilote) : mauvais temps, piste courte,
vent de travers, trafic, centrage, car-
burant à bord.

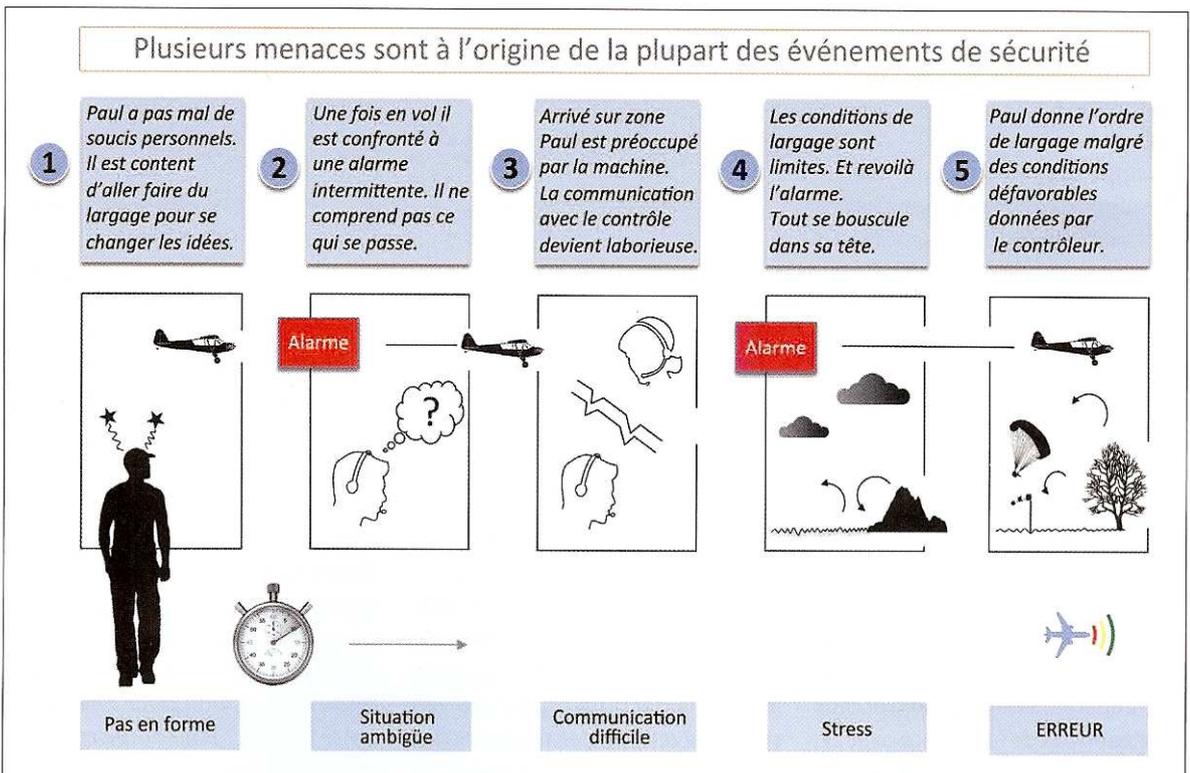
Exemples de menaces internes : sur-
confiance, indiscipline, méconnais-

sance des risques, stress, défaut de
compétence.

NdT : les meilleurs pilotes perçoivent les
menaces de manière globale. Ils sont
capables d'identifier les enchaîne-
ments possibles de certaines menaces :
une piste courte et une absence de
vent, une arrivée sur un terrain inconnu
et un fort trafic.

■ **Les erreurs** : un principe fonda-
teur de la TEM est de considérer
l'erreur comme inévitable. La com-
plexité de l'activité entraînant obli-
gatoirement des erreurs. 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 atten-
tes du pilote, ou de son environne-
ment, par exemple le contrôle aé-
rien. Les erreurs non gérées ou mal
gérées sont souvent à l'origine de si-
tuations indésirables de la machine.
Elles tendent à réduire les marges
de sécurité et à augmenter la proba-
bilité d'événements défavorables.
Exemples d'erreurs : erreur de calcul
de l'emport carburant, erreur de pilo-
tage, erreur de décision.

Une combinaison
de plusieurs
menaces peut
survenir,
augmentant
la charge de travail
d'un pilote...



L'erreur étant indissociable de l'activité du pilote, ce dernier doit veiller à ce que leurs conséquences n'entament pas les marges de sécurité.

NdT : les pilotes qui ne commettent pas d'erreurs n'existent pas. Un pilote de ligne en fait en moyenne 15 000 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, et la faute qui serait, toujours pour l'exemple, une déviation volontaire aux règles pour des raisons personnelles.

■ **La situation indésirable de la machine :** les menaces ou les erreurs non détectées ou incorrectement gérées peuvent entraîner une situation indésirable de la machine. Une situation indésirable de la machine correspond à un écart de position, ou de vitesse, causé par le pilote, une mauvaise utilisation des commandes de vol ou une configuration incorrecte des systèmes entraînant une réduction des marges de sécurité. Le pilote doit donc éviter ces situations et si, par mégarde il s'y trouve, savoir en sortir.

Exemple de situations indésirables : décrochage, perte du contrôle latéral de la machine à l'atterrissage, vitesse trop faible.

■ **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. En fait, derrière ce terme se cachent 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.

LA MISE EN ŒUVRE DU TEM

Concrètement, l'application de la TEM peut se traduire de la manière suivante :

- **Prévol :** le pilote va chercher à anti-



Une combinaison de plusieurs menaces peut survenir, augmentant la charge de travail d'un pilote... Une lumière solaire de face peut en constituer une ainsi que l'arrivée sur un terrain non connu, à fort trafic...

ciper des menaces particulières qui n'apparaissent pas au premier abord. Il va finalement prévoir un terrain de déroutement si le plafond venait à baisser en cours de route.

- **En vol :** il va anticiper son arrivée sur un terrain inconnu en veillant la fréquence dès qu'il le pourra. Il négociera l'utilisation d'une piste mieux orientée par rapport au vent.

- **Après le vol :** le pilote va analyser les menaces qu'il a rencontrées, les erreurs qu'il a commises, pour en tenir compte lors des vols suivants.

NdT : ce dernier point permet au pilote de prendre du recul sur sa performance pour l'améliorer un peu plus à chaque vol. Ceux qui font la meilleure analyse progressent plus rapidement.

■ **Enseigner le TEM :** les menaces font partie de l'activité du pilote. Certaines peuvent être anticipées, d'autres non, d'autres enfin sont appelées menaces latentes. Elles sont en sommeil jusqu'à ce qu'un événement vienne les réveiller, comme l'oubli de la carte d'approche du terrain de destination.

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 expé-

menté 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 vous devez pointer 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...".

■ **Enseigner la gestion des erreurs :** 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.

Vous devez expliquer 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

La détection et l'anticipation des menaces sont grandement conditionnées par l'expérience et les connaissances acquises au fil du temps. Ainsi, un pilote expérimenté percevra autour de lui des informations qui n'auront pas forcément de sens chez un pilote débutant.



décision ou les erreurs de pilotage. *NdT : il n'est pas question de laisser toutes les erreurs survenir. D'autre part, tant que certaines compétences ne sont pas acquises, nous pouvons parler d'écart avec notre élève et non d'erreur.*

■ **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.

Exemples : roulage trop rapide, vitesse trop faible, alignement sur la mauvaise piste.

Ces exemples sont des situations habituelles lors de l'apprentissage. Dans le cadre du TEM, l'instructeur doit souligner l'écart existant entre cette situation et un incident ou un accident.

NdT : la connaissance des marges de sécurité reste importante. Expliquer qu'un avion ne freinant pas comme une voiture, un roulage trop rapide peut avoir des conséquences indésirables importantes.

■ **Évaluer le TEM** : 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 questionnaire permettront d'évaluer le TEM.

Exemple : par beau temps, 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...

Le TEM doit donc être évalué au travers des éléments suivants : la conscience de la situation (CS), la prise de décision et également, au travers des éléments relevant des facteurs humains, la gestion du stress, l'attitude...

NdT : ce dernier point souligne que tous les éléments qui touchent à la performance du pilote peuvent (doivent) être évalués.

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 conscience de la

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

NdT : 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 à la fois le radar du pilote de la situation présente et sa boule de cristal 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). Une mauvaise perception entraînera un déficit de conscience de la situation.

■ **Enseigner la conscience de la situation (CS)** : le pilote vérifie ses instruments, effectue ses check-lists. Vous devez démontrer la cohérence des tâches effectuées, pour développer une bonne CS. L'élève 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.

Vous devez également expliquer l'importance de la radio pour récupérer des informations sur le trafic

environnant ou toute autre information jugée utile. Pour solliciter son élève, l'instructeur peut (doit) utiliser régulièrement des mises en situation avec le "Et si...".

Exemple : "Et si l'avion qui se pose fait un atterrissage complet ?".

Les élèves doivent être encouragés à raisonner à haute voix, ce qui permet à l'instructeur de vérifier la qualité du raisonnement.

NdT : un 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.

■ **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...".

Exemple : "Et si l'orage était localisé sur le terrain ?".

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 où... 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.

Exemple : lors d'une approche sur un terrain, le pilote est-il toujours conscient des avions qui l'entourent 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.

Exemple : 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.

Exemples : si vous devez vous poser

"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.



sur cette piste avec ce vent arrière, quelle sera votre distance d'atterrissage ? Quelle est la signification de ce sigle météo ?

■ **Evaluation du pilote** : le pilote est-il devant l'avion, avec une bonne anticipation dans sa conduite du vol, ou non.

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.

NdT : si nous devons synthétiser le TEM, nous pourrions utiliser le terme

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 détresser.

■ **Enseigner la prise de décision** : à partir de sa conscience de la situation, le pilote échafaude diverses options sur les évolutions probables de son vol. L'étape suivante consiste

Pour évaluer la capacité d'un élève à prendre des décisions en ayant une bonne conscience de la situation, il est possible, en vol ou au sol lors du débriefing, de jouer au jeu du "Et si..."
Si le plafond baisse...
Si la nuit arrive...
Si la visibilité se dégrade...
Si un passager devient malade...
Si la température d'huile augmente...

Avant de partir en vol, la météo est médiocre avec une faible visibilité horizontale... Il faut laisser l'élève décider s'il est opportun de voler ou non et de vérifier ainsi son raisonnement et la prise de décision. Il peut être aussi pédagogique d'aller voler pour montrer la réalité d'une situation météorologique semblant favorable du sol...

donc à prendre une décision qui pourra s'avérer bonne ou médiocre. Vous devez guider votre élève lors de ses prises de décision quand c'est nécessaire, mais à chaque fois que c'est possible, il doit les prendre sans votre soutien.

Exemple : 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 difficiles 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 sem-

bler 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 : d'où vient le 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 que certaines 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, le stress. 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 peuvent constituer 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 choisie.

Exemple : la puissance de ton moteur est bloquée à 2 000 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, quelle que soit son expérience.

NdT : si le pilotage de l'avion correspond à la question "Comment ?", le TEM c'est le "Pourquoi ?" et le "Quand ?".

■ **Evaluation du pilote :** 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. Les compétences décisionnelles du pilote sont-elles acquises ou non ? D'autres éléments des facteurs humains sont à prendre en considération, comme...

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.

■ **Instruire 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 ou stress...). Vous allez enseigner au pilote différents circuits visuels adaptés aux circonstances.

Le pilote voit 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 perçues 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 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.

■ **Evaluation du pilote :** les tâches de surveillance sont-elles correctement assurées ou non ?

LA GESTION DE LA CHARGE DE TRAVAIL

La charge de travail du pilote peut s'avérer parfois très élevée avec des effets indésirables, comme une attention trop importante portée sur certains éléments du vol aux dépens des autres. Le meilleur exemple reste une focalisation excessive sur ses instruments de bord aux dépens 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 demeure 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 est le pi-

lotage, 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 la 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, est la gestion de sa documentation. Vous devez veiller à ce qu'elle soit organisée de telle manière que le pilote trouve rapidement les informations dont il a besoin (en fonction de la chronologie du vol). Ce point s'avère 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,
- l'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 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.

Exemple : vous posez une question au pilote qui nécessite une recherche dans la documentation au moment où celui-ci arrive sur un point tournant.

Vous devez également évaluer la capacité du pilote à exécuter ses

tâches dans un temps raisonnable, en fonction des circonstances.

■ **Evaluation du pilote** : la hiérarchisation des tâches est-elle respectée ?

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 demeure 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? (fin de la traduction du document de la CAA Nouvelle-Zélande).

TOUJOURS RESTER DEVANT SA MACHINE...

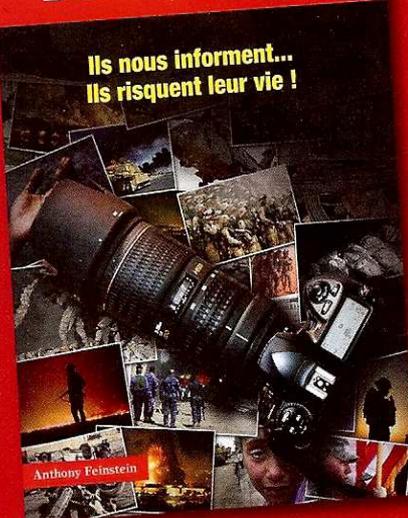
Les mauvaises décisions sont à l'origine des trois quarts des accidents. C'est pourquoi vous devez apprendre à vos élèves comment jongler avec une multitude de facteurs, d'informations, pour percevoir les éventuelles menaces qui se profilent et ainsi toujours garder un temps d'avance sur les événements.

Imaginez un élève dont la perception de l'environnement, le raisonnement, le jugement, ne seraient pas spécialement sollicités, comparativement à un autre qui aurait été formé suivant le processus d'enseignement du TEM... La compétence d'un pilote est un tout, les compétences non techniques lui permettent d'éviter les situations à risques. ■

VIENT DE PARAÎTRE

REPORTER DE GUERRE

Ils nous informent...
Ils risquent leur vie !



24,35 €

Reporter de guerre

Ils nous informent, ils risquent leur vie !

par Anthony Feinstein

On ne revient jamais indemne d'un séjour sur un théâtre de guerre, aussi bien physiquement que psychologiquement. Les blessures et les traumatismes laissent des traces indélébiles.

Anthony Feinstein, psychiatre canadien, s'est penché sur le sort de ces "soldats de l'information".

Après de nombreux entretiens, il a tenté d'évaluer les atteintes psychologiques sur eux-mêmes et leurs proches. Son étude est nourrie d'anecdotes et de témoignages stupéfiants.

Le résultat permet de mieux comprendre, sans jargon pseudo-scientifique, ceux qui ont vu la guerre de près.

Je commande le livre

Reporter de guerre

Bon de commande à retourner avec un chèque de **29,35 €** port compris, à l'ordre d'Altipresse. Pour l'étranger et DOM-TOM, nous contacter.

ALTIPRESSE
150, rue Aristide-Briand
92300 Levallois-Perret

Paiement par carte bancaire

N°

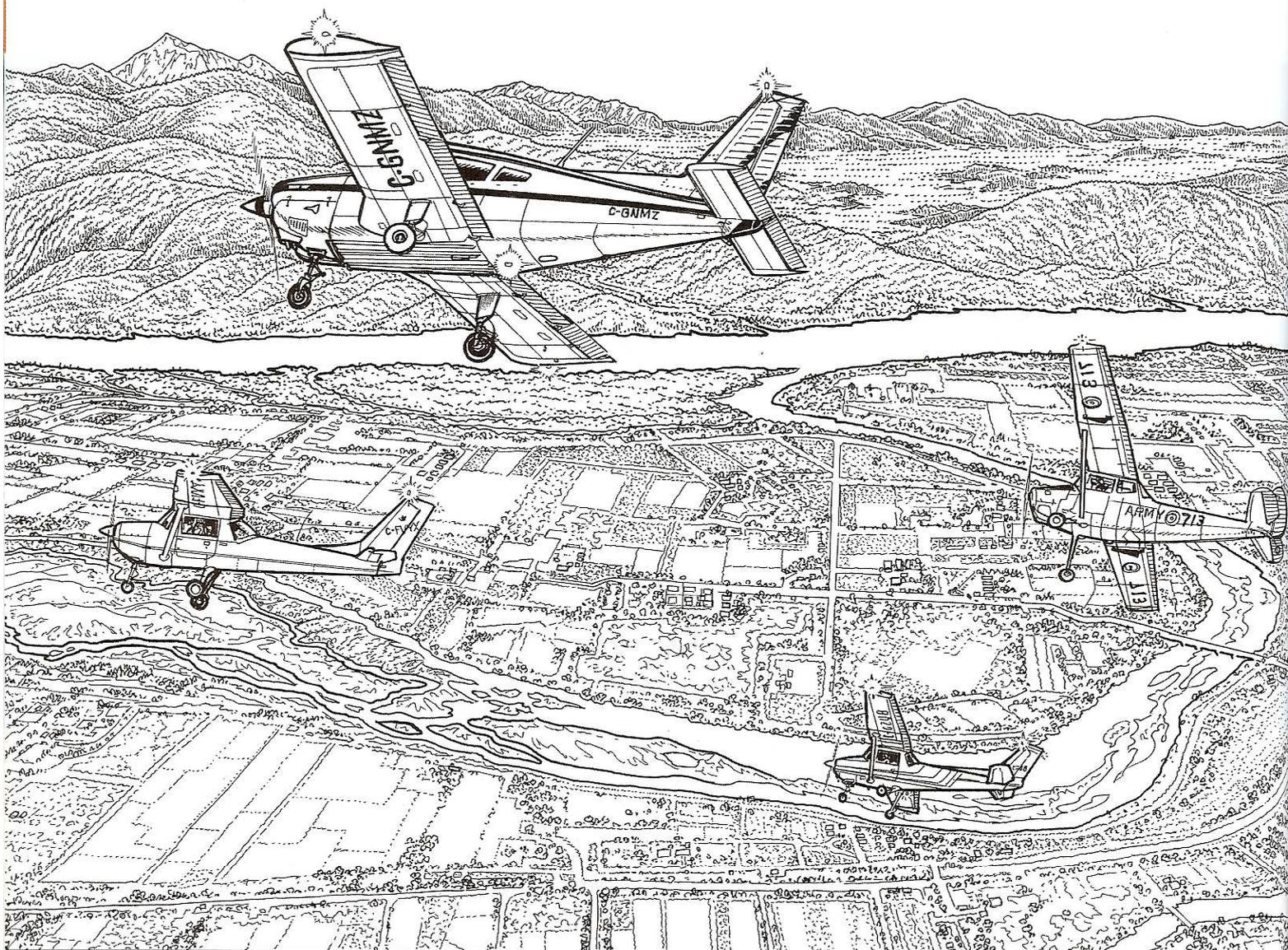
Expiration N° CVC Signature

Nom/Prénom

Adresse

Code postal Ville

PIL 39



Abordage en patrouille

Jean-Pierre Otelli

Dessins François Bousseau

EN AÉRONAUTIQUE, LE MOT « IMPROVISATION » NE DOIT PAS EXISTER
CAR IL A TOUJOURS DES CONSÉQUENCES DRAMATIQUES.

Quatre avions de types différents en formation "Box".

COLOMBIE BRITANNIQUE, LE 9 FÉVRIER 2011.

Aujourd'hui, sur l'aérodrome de Langley, quatre pilotes ont décidé de s'entraîner à voler en patrouille. Tous sont titulaires d'une licence PPL.

Il y aura quatre avions : deux Cessna 150, un Piper PA 28-180 cv avec deux personnes à bord et un Cessna L-19, le fameux Bird Dog des années 50. Les appareils voleront en formation jusqu'à Chilliwack, un trajet

d'une cinquantaine de kilomètres qui va durer une vingtaine de minutes... Le but est de s'entraîner pour les festivités qui auront lieu à Vancouver lors du "Remembrance Day". Bien évidemment, il ne s'agit pas de faire de la voltige mais un simple passage rectiligne avec des virages à très faible inclinaison. Trois des pilotes ont déjà effectué ce genre d'exercice et ils se connaissent bien. Le quatrième est un nouveau venu

dans le groupe. Il n'a jamais fait de vol en formation et c'est la raison pour laquelle, les autres vont l'initier aujourd'hui. Il s'appelle Paul Knapp. Il a 57 ans. Pour cet entraînement, il va utiliser son appareil personnel : un Cessna 150 immatriculé C-GZUB...

UN BRIEFING BACLÉ

C'est Don Hubble qui sera Leader de la patrouille. Il a 60 ans et il est le principal animateur du groupe. Lui

aussi volera sur son propre Cessna 150, une machine qui date de 1967 : le C-FVXY. Lors de ce vol, il emmènera un de ses amis : Patrick Lobsinger âgé de 70 ans.

Comme c'est l'usage, c'est le leader qui fait le briefing préparatoire mais les explications qu'il donne sont vraiment très succinctes. Elles se résument à quelques mots lâchés à la hâte sur le parking :

– Toi, Paul, tu te mettras à droite, John à gauche et Brian derrière. On va voler en losange. Allez c'est parti !

Aucune procédure d'urgence ou d'évitement n'est évoquée. Pas la moindre allusion sur ce qu'il faudrait faire en cas de perte visuelle. Rien sur les régimes ou sur les vitesses. Pour assurer la sécurité, quelqu'un propose tout de même que Patrick Lobsinger monte avec le nouveau-venu. Il a en effet une bonne expérience du vol en patrouille et il pourra lui donner quelques conseils pendant le vol. Mais, à la surprise générale, le débutant refuse catégoriquement. Il craint d'être dérangé par cette présence à côté de lui. Il préfère être seul pour son premier entraînement.

UNE MISE EN PLACE TRÈS LONGUE

À 16 heures, les quatre avions s'alignent sur la piste 01 de Langley, puis ils décollent l'un derrière l'autre pour venir se placer dans la formation prévue. Mais cela prend beaucoup de temps car Paul Knapp semble avoir des difficultés à rassembler. Il lui faut d'abord s'accoutumer à la proximité des autres machines. La seule fois où il a vu un autre avion de près, c'était avant-hier mais il n'était que passager. C'était un autre membre de l'équipe qui pilotait. Paul n'a donc jamais tenu les commandes en patrouille.

Pourtant, au bout de quelques minutes, le débutant prend de l'assurance et il réussit à se rapprocher de ses amis. Le leader l'encourage :

– C'est excellent Paul, continue comme ça !

La formation se dirige alors vers l'Est en direction de Mission. Dans un premier temps, la patrouille vole tranquillement à l'altitude de 1 500 pieds. La vitesse est de 100 mph et les conditions sont relativement faciles. La distance entre les avions est d'environ 25 mètres. Tout le monde est sur la même fréquence 123.45 mais le leader n'a pas besoin de parler. Du côté de la météo, c'est parfait : le ciel est bleu et il n'y a pas la moindre turbulence. Le dispositif survole la *Trans Canada Highway* puis c'est Glen Valley, le long du fleuve Fraser. A la droite du leader, Paul Knapp est évidemment beaucoup moins stable que ses amis. Il monte... Il descend... Il recule... En fait, il se rend compte que la tenue de place est beaucoup plus difficile qu'il ne l'imaginait. Malgré ses 400 heures de vol, l'homme est crispé sur les commandes et il se fatigue.

VIRAGE À GAUCHE : C'EST FACILE

Une dizaine de minutes après le dé-

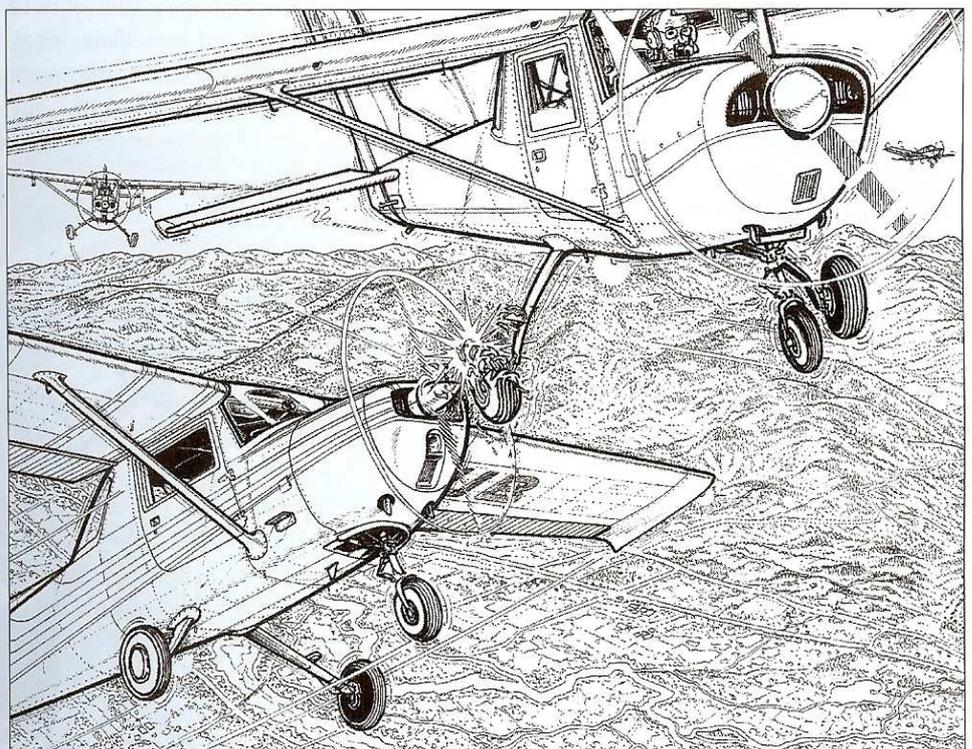
collage, la formation arrive en vue de la bourgade de Dewdney, le leader annonce alors qu'il va entamer un large virage de 90 degrés par la gauche. Il prendra très peu d'inclinaison. D'une voix calme, il explique qu'il remettra les ailes horizontales lorsqu'ils seront au cap nord.

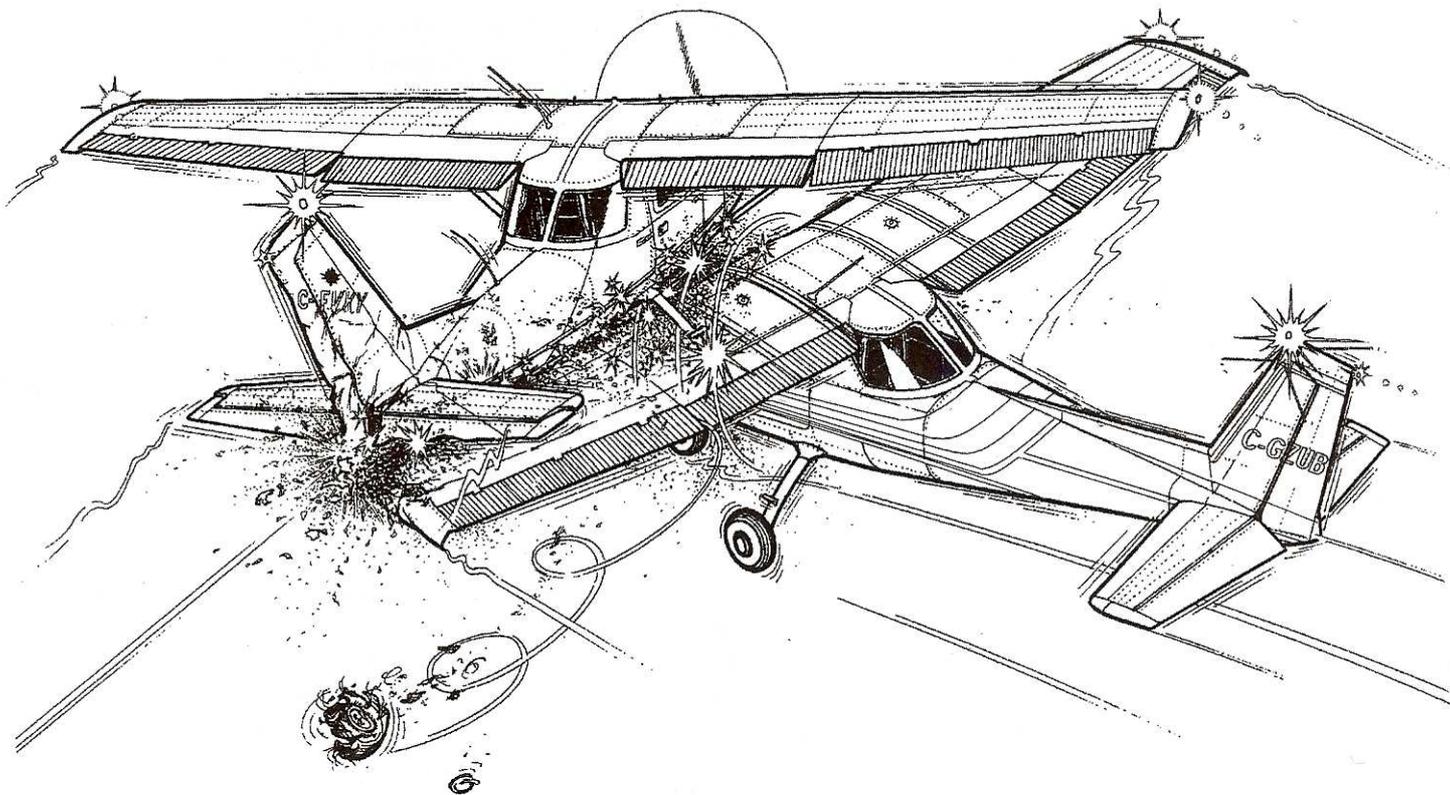
Puis il s'adresse directement à Paul Knapp :

– Fais attention, quand je vais commencer à virer, tu vas devoir mettre les gaz parce que ton rayon de virage va augmenter.

Toujours crispé sur les commandes, Paul réplique qu'il a compris. Il est à l'extérieur du virage et sa trajectoire sera plus longue que celle du leader. Il est donc logique qu'il ait besoin de mettre plus de puissance. La patrouille part en virage à gauche comme annoncé. Le mouvement est très souple et l'inclinaison ne dépasse pas une quinzaine de degrés. Pourtant, Paul Knapp se fait surprendre par la manœuvre. De manière très classique, il réagit trop lentement et son avion perd du terrain. La patrouille commence à s'éloigner...

Il est difficile de tenir une place avec des ailes hautes.





Le Cessna de Paul percute celui de Don Hubble par en-dessous.

Puis le virage se termine et, comme prévu, le dispositif se stabilise face au nord. Paul Knapp réalise alors que son avion rattrape les autres sans difficultés. Maladroitement, il reprend sa place.

VIRAGE À DROITE : C'EST PLUS DIFFICILE

– *Maintenant, on va faire un virage à droite, avertit Don Hubble. Attention Paul, tu vas devoir réduire les gaz pour ne pas passer devant moi.*

– *J'ai compris...*

– *On s'arrêtera au cap sud.*

Cette fois, Paul sait que ça va être plus difficile... D'abord le virage durera beaucoup plus longtemps puisqu'il va faire 180 degrés. Et puis surtout, le Cessna du leader va virer vers lui. Le débutant va se trouver à l'intérieur et c'est une position beaucoup moins confortable. Deux jours plus tôt, un des pilotes du groupe lui a fait un croquis pour lui montrer comment garder sa position. Sur le papier, cela semblait très simple mais il y a de la marge entre la théorie et la pratique !

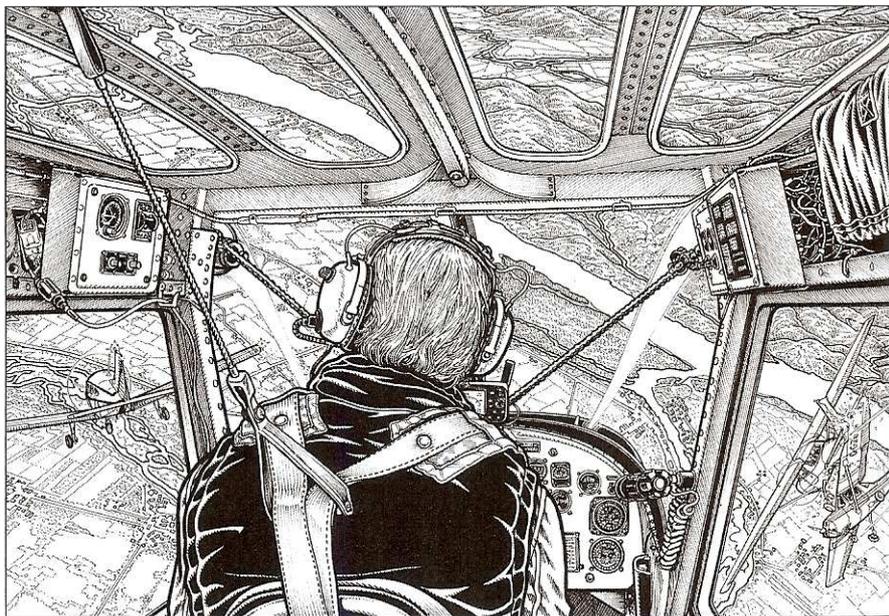
Don Hubble commence à virer vers la droite... Et tout de suite, ça se passe mal... En voyant le Cessna venir vers lui, Paul réagit beaucoup trop brutalement. Son action sur la profondeur est maladroite : il s'engage dans un virage en descente. La conséquence est immédiate : les ailes hautes de son Cessna masquent l'avion du leader. Il ne voit plus que

du ciel bleu. C'est la "perte visuelle" ! – *Shit!*

Flot d'adrénaline... Le cœur bat plus vite... Paul réagit alors de manière instinctive. Un coup d'aile à droite... puis à gauche... Rien ! En moins d'une seconde, la patrouille semble avoir disparu. Il est tout seul dans le ciel.

Bien évidemment, les autres avions

Impuissant, le pilote du L19 assiste à la collision depuis sa place de "charognard".



se trouvent au-dessus de Paul, c'est logique mais il n'en a pas conscience et les ailes hautes du Cessna, l'empêchent de les voir. Sans réfléchir, il se dit que la seule chose à faire, c'est de... reprendre de l'altitude. Et pour mieux retrouver ses amis, il vire à gauche (voir le schéma dans le débriefing page 96) !

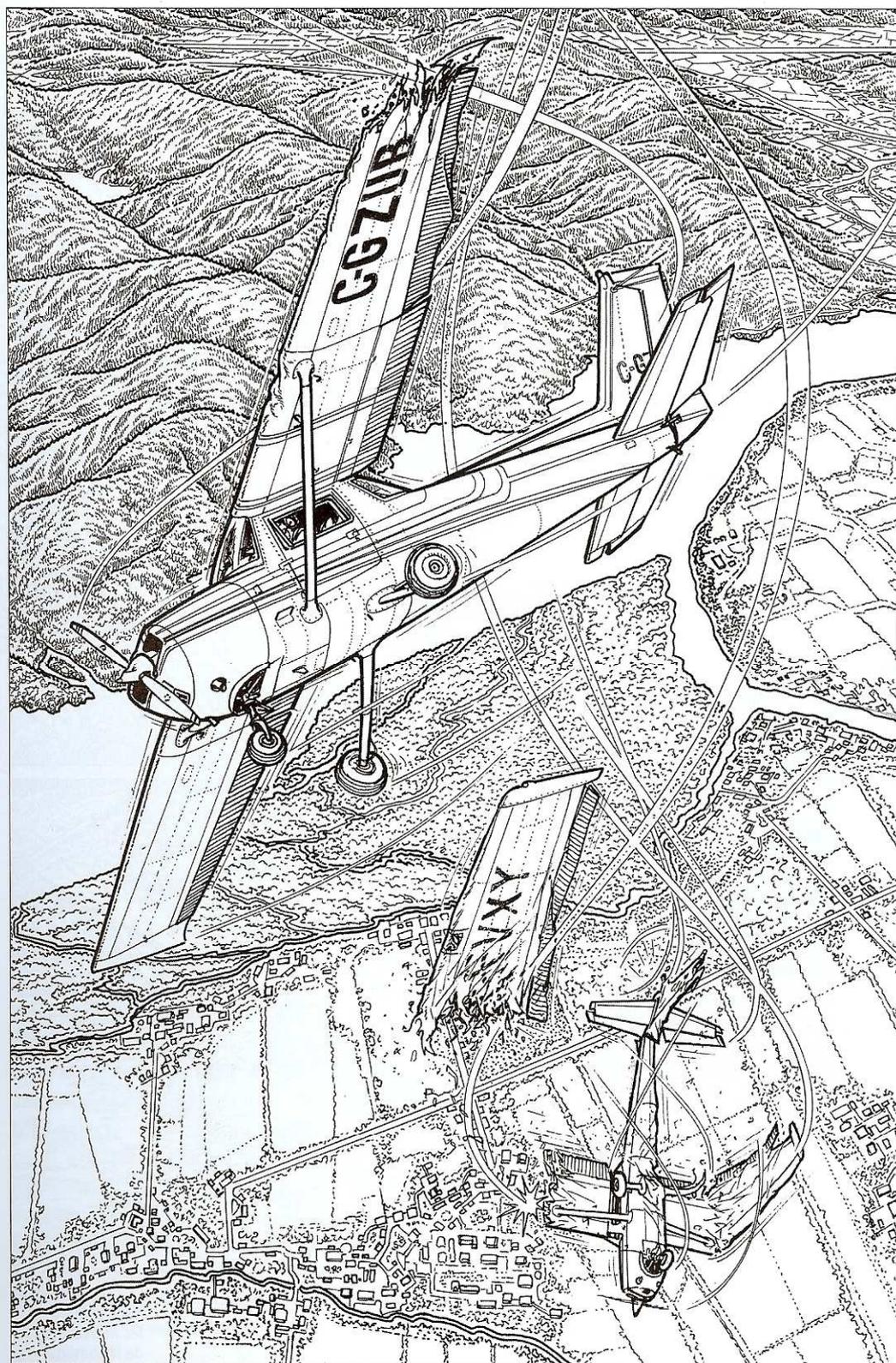
Bref, il a tout faux !!

COMME SI QUELQU'UN BRISAIT UN ARBRE

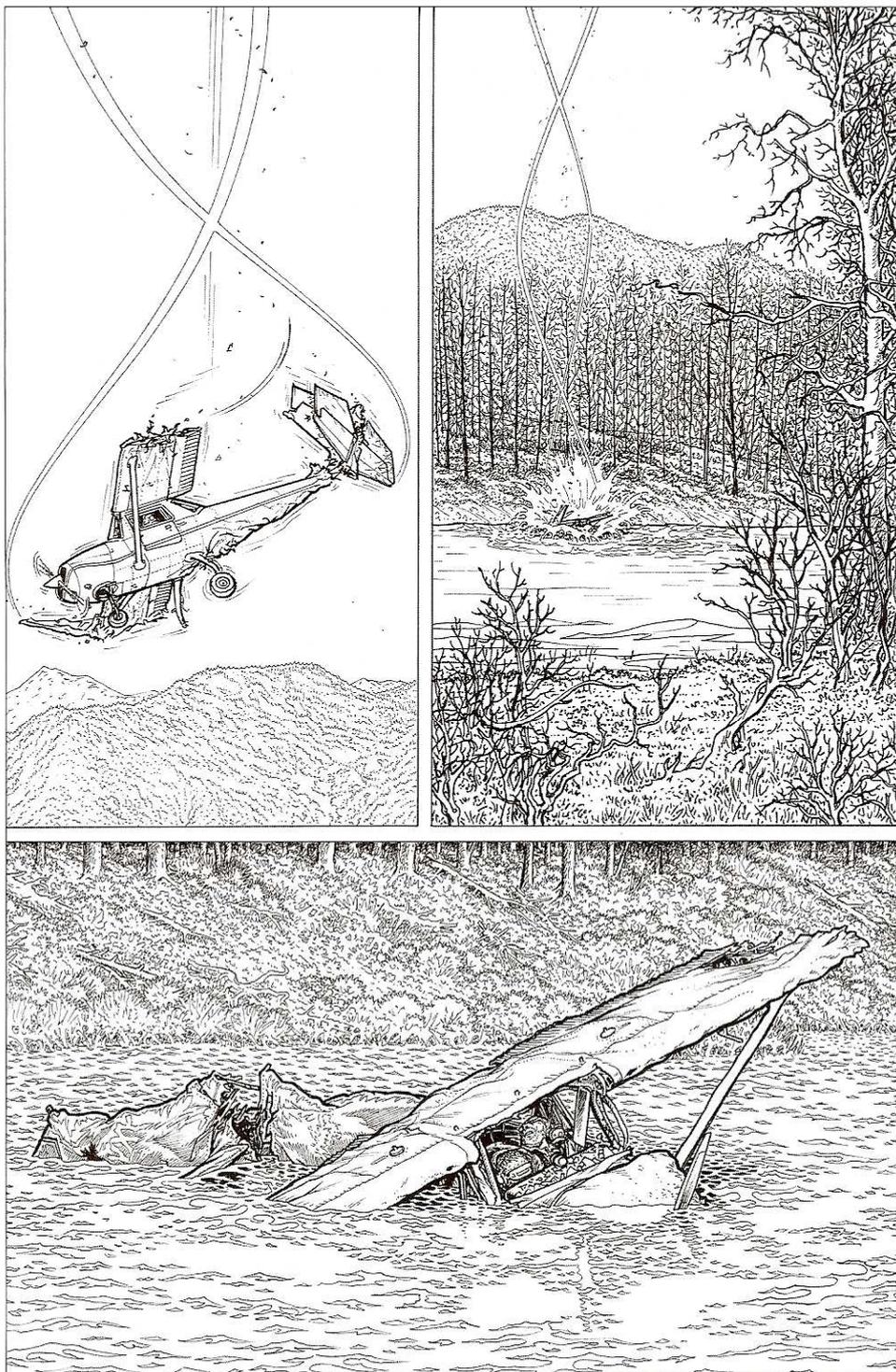
Au moment où il commence à remonter, il y a soudain une ombre au-dessus de lui. Dans l'instant qui suit, un craquement épouvantable retentit. C'est comme si quelqu'un brisait un arbre à l'intérieur de l'habitacle. L'hélice de Paul vient d'accrocher le train d'atterrissage du leader ! La jambe droite du train est sectionnée. Le pneu gauche est déchiqueté et la roue est arrachée. En une fraction de seconde, le Lycoming cale et l'hélice vient se planter dans le fuselage. Le choc est si violent que la balise de Don se déclenche. Terrorisé, Paul tente de se dégager en poussant de toutes ses forces sur le manche... Ça ne sert à rien, les deux avions sont encastrés. C'est brusquement l'enfer. Paul a beau secouer les commandes dans tous les sens, rien ne se passe. Les bruits aérodynamiques sont épouvantables. L'air tourbillonne en furie autour de ce qui n'est plus qu'un amas de métal sans aucune forme aérodynamique. Soudés l'un sur l'autre, les deux Cessna sont secoués par des vibrations terribles. Paul ne contrôle plus rien. Son aile gauche vient frapper à plusieurs reprises la profondeur du Cessna de Don. Les coups sont d'une telle puissance que la gouverne cède en quelques secondes ! Puis c'est son fuselage tout entier qui se déchire.

CHUTE ENCASTRÉE

Ne faisant plus qu'un, les deux Cessna 150 amorcent alors une



L'appareil de Paul s'engage dans une chute incontrôlable.



Le Cessna de Don s'écrase dans les marécages de Nicomen.

chute en spirale. Tout va très vite. Paul a compris qu'il a percuté un autre avion mais il ne sait pas lequel. Plaqué sous un fuselage huileux, il sent que ça tourne dans tous les sens... Il va mourir. Le sol se rapproche... En dessous, il y a *Lougheed Highway* et le soleil qui se reflète dans les eaux du fleuve Fraser. C'est la fin... L'altimètre tourne de plus en plus vite. La spirale s'accélère ! Paul hurle. Et puis soudain, aux environs de 400 pieds, il y a un nouveau craquement. Sous l'action du vent relatif, les deux avions partent en roulis opposé. Le saumon de l'aile gauche de Paul percute violemment la vitre arrière gauche de Don. Il y a un dernier grincement de métal martyrisé et les deux Cessna se séparent...

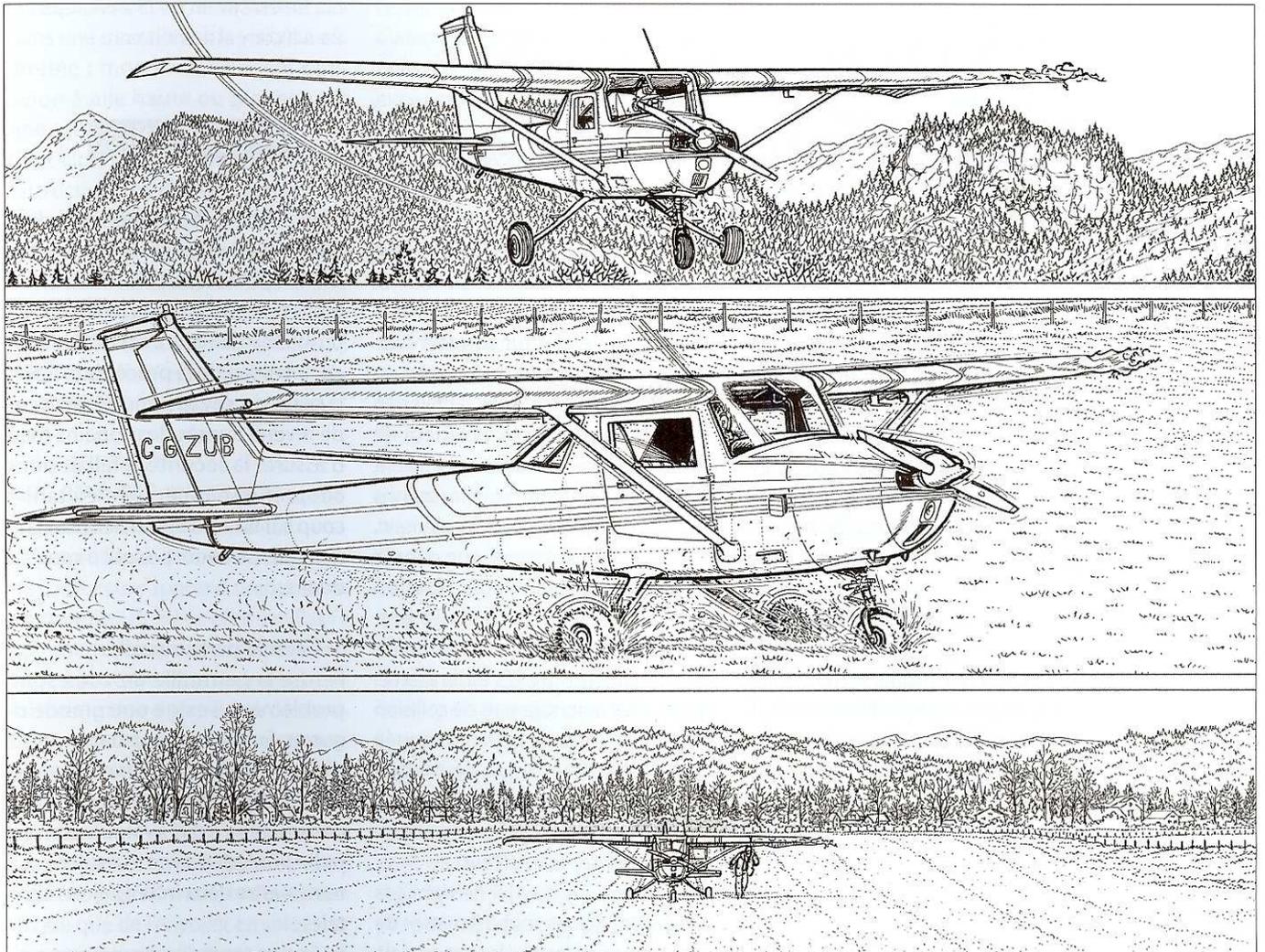
CHUTE DANS LES MARÉCAGES DE NICOMEN

Don Hubble et son passager n'ont aucune chance... L'aile de Paul a arraché la profondeur et le plan fixe de leur Cessna. Au moment de la séparation, les gouvernes ne tiennent plus que par des câbles... Fuselage arrière déchiqueté, l'appareil est totalement incontrôlable. Libérée de l'autre avion, la carcasse désarmée prend de la vitesse et ses deux ailes se replient simultanément au niveau des haubans. Puis, la demi-aile gauche se détache, avant de toucher le sol.

L'appareil tombe dans les marécages de Nicomen. L'impact est d'une extrême violence.

LE MIRACLE DE LA SÉPARATION

Les choses sont bien différentes pour Paul Knapp. Lorsque son Cessna se sépare de l'appareil de Don, il se retrouve soudain dans un piqué à 45 degrés. Instinctivement, il tire de toutes ses forces sur le volant. Miracle... l'avion réagit. Le capot revient sur l'horizon. Il reprend même une centaine de pieds. Incroyable, l'aile gauche est cabossée,



un aileron est tordu et le saumon est déchiré mais les commandes fonctionnent normalement. Pas le temps de se poser des questions car le moteur est bloqué... Le cœur battant, le pilote cherche aussitôt un terrain où atterrir et il n'a que l'embaras du choix. Au sud du fleuve, il y a une ligne de marécages puis ce sont des champs à perte de vue. Tout est parfaitement dégagé. L'altimètre indique 300 pieds... Sans volets, hélice calée, Paul se place dans l'axe du premier terrain qui se présente devant lui... La vitesse est trop forte mais qu'importe, le champ est long. A la dernière seconde, Paul glisse la main vers le plancher pour fermer l'essence. Puis, il coupe les magnétos et le contact général. Le sol arrive en quelques secon-

des... Le souffle court, le miraculé effectue un arrondi presque normal et se pose dans un champ à côté de Warning Road. Un fermier se précipite aussitôt. Il a suivi la collision dans le ciel et il n'en revient pas de voir un avion quasiment intact au sol. La porte s'ouvre. Le pilote descend en tremblant de tous ses membres.

– Are you Ok ?

Paul n'a pas la force de répondre. Il est en état de choc mais il est sain et sauf. Pas la moindre égratignure ! Les choses sont très différentes dans les marais de Nicomen. Malgré la violence de l'impact, Patrick Lobsinger n'a pas été tué sur le coup, malheureusement, la carcasse de l'avion s'est couchée sur le côté droit. A demi inconscient, le malheureux

s'est retrouvé sous l'eau glacée et il s'est noyé. Don Hubble était également vivant. Il avait la tête hors de l'eau mais il est très gravement blessé. Grâce au déclenchement de la balise de détresse, un hélicoptère arrive sur place en quelques minutes. On le transporte au Royal Columbian Hospital. Malgré les efforts des médecins, il décèdera en fin de soirée.

L'aéronautique est un domaine rigoureux. Quand on est débutant dans une discipline, il ne faut pas hésiter à demander les conseils et l'assistance d'un instructeur. Croire qu'on pourra apprendre seul est souvent suicidaire.

Bons vols. ■

Paul Knapp réussit à se poser presque normalement.

Débriefing

Savoir où se trouve le danger.

Jean-Pierre Otelli

De toute évidence, cet accident est la conséquence d'un incroyable excès de confiance. Si Paul Knapp avait accepté la présence d'un pilote expérimenté à ses côtés, il est probable que la collision ne se serait pas produite. Car il existe des règles strictes pour voler en formation. Il faut les connaître et les appliquer avant que la situation ne se dégrade. Le vol en patrouille ne s'improvise pas.

SAVOIR OÙ SE TROUVE LE DANGER

1- Le vol en patrouille serrée : La PS. J'ai quelques milliers d'heures de patrouille acrobatique, avec la plupart du temps des avions attachés par des cordes et je peux certifier que, contrairement à ce que croit le néo-

pros, on appelle ça "une touchette". Toutes les patrouilles ont un jour vécu ce genre problème (cela m'est arrivé). En général, c'est une très forte turbulence qui en est à l'origine. Un saumon froissé, quelques rayures de peintures mais jamais rien de grave, à part un froncement de sourcils des mécaniciens qui doivent travailler la nuit afin que les avions soient disponibles dès le lendemain. B- La "touchette" provoque chez le pilote responsable une réaction quasi immédiate en roulis. Le braquage se fait sans brutalité afin de ne pas surprendre les ailiers extérieurs. Il n'y a donc jamais de collision comparable à celle qu'a provoquée Paul Knapp. Car l'angle de convergence de son avion était de l'ordre de 70 degrés. C'est énorme et évidemment très destructeur.

Pour résumer, le danger ne vient pas lorsque les avions sont à 3 mètres de distances mais lorsqu'ils sont au delà de 50 mètres.

2- Le Rassemblement.

Ce n'est pas dans la façon de tenir une place que l'on voit les qualités

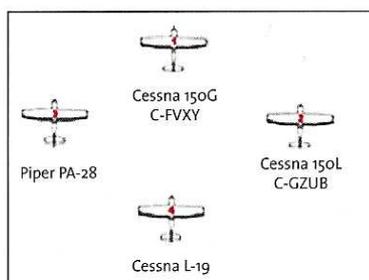
d'un pilote de patrouille mais dans sa capacité à effectuer un rassemblement rapide et sûr. Etre efficace, c'est avant tout savoir rassembler ! Le vrai problème de Paul, c'est qu'il n'avait aucune idée de la procédure. Après la perte visuelle, la priorité n'était pas de revenir auprès des copains mais d'assurer la sécurité. Il fallait donc adopter une trajectoire évitant à coup sûr la collision. Le débutant n'y a pas pensé et c'est ce qui a causé le drame.

3- Gérer la perte visuelle.

Perdre la patrouille de vue est un problème qui exige une grande rigueur. Surtout pas de battements d'ailes désordonnés ! Pas de changement d'assiette brutal. La première chose à faire est d'avoir un contact radio immédiat avec le leader pour transmettre deux informations capitales :

- Annoncer qu'il y a une perte visuelle afin que tous les autres pilotes passent en mode de surveillance.
- Indiquer son altitude. On ne secoue pas son avion au hasard lorsqu'on se trouve à proximité des aut-

La formation que les pilotes de Langley appelaient "Losange" Pour les professionnels, c'est un "box".



Trajectoire de la patrouille.

phyte, le danger ne vient jamais lorsque les avions volent en patrouille serrée. C'est même exactement le contraire : plus on est proche et moins il y a de risques. Il y a deux raisons à cela :

A- S'il y a "contact" entre deux avions en PS, la vitesse latérale de rapprochement est toujours faible, justement à cause de la proximité des machines. Les dégâts sont donc minimes puisque les trajectoires sont parallèles... D'ailleurs, à ma connaissance personne n'est jamais allé au tapis dans ces conditions. Chez les



res équipiers. Et on ne va surtout pas dans une direction où la visibilité est limitée : monter dans le cas d'un avion à aile haute ou piquer avec une aile basse...

C'est alors au leader de donner des instructions immédiates afin de prévoir une séparation verticale qui doit être conservée jusqu'au moment où le visuel sera revenu. En fait, cela se passe exactement comme dans la gestion du trafic commercial : seule une séparation verticale peut assurer une sécurité absolue.

LES ERREURS QUI ONT ÉTÉ COMMISES

1- Pas de double commande...

La patrouille, c'est comme le pilotage de base, cela s'apprend uniquement en double. Un élève pilote militaire commence toujours son apprentissage avec un instructeur à côté de lui. Celui-ci fait d'abord une démonstration de tenue de place ou de rassemblement ensuite il donne les commandes à l'élève tout en assurant la sécurité. Il est hors de question de lâcher un débutant tout seul pour ses premiers vols, ce serait aussi risqué que de l'envoyer en solo pour son premier décollage.

2- Des ailes hautes...

Même pour un professionnel, tenir une place avec des ailes hautes, c'est difficile. Vouloir commencer à travailler avec un Cessna 150, c'est donc ignorer ce problème et se compliquer inutilement la tâche.

3- Enchaînement extérieur-intérieur...

Pour un premier vol, on évite d'enchaîner rapidement des virages en sens contraire. Le moment du basculement est en effet très délicat à gérer car la différence de puissance est importante entre les deux positions. En premier lieu, on insiste donc sur les virages où le débutant se trouve à l'extérieur. Or, Don Hubble a fait un 90 degrés à gauche avec son ailier à

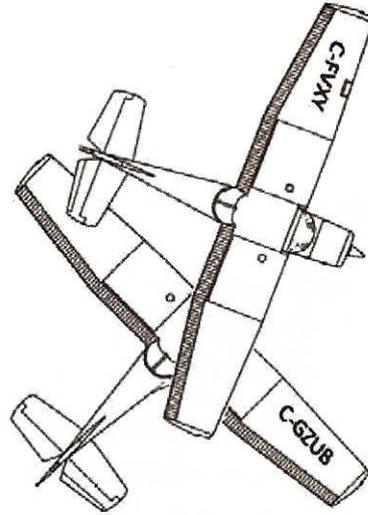
l'extérieur mais il a enchaîné immédiatement sur un 180 à droite. C'était précipité pour un pilote sans aucune expérience et seul aux commandes.

4- Passer devant le leader...

Parmi les nombreuses erreurs de Paul, une des plus graves est d'être passé devant le Leader. Bien évidemment, elle est classique pour un débutant mais elle impose une réaction immédiate. Comme il est pratiquement impossible de tourner la tête vers l'arrière tout en réduisant les gaz à fond pour revenir en place, la seule chose à faire est de breaker. La règle est donc simple : si par maladresse, un ailier passe devant son leader, il doit quitter franchement sa place et ne jamais tenter d'y revenir tant que le visuel n'est pas rétabli.

5- Des machines différentes...

Bien que tout soit possible, la patrouille n'est pas vraiment recommandée avec des machines aux performances différentes (surtout pour un débutant). Lorsque les avions ne sont pas les mêmes, il devient très difficile de faire des relèvements qui permettent de tenir des places sy-



Position dans laquelle les deux Cessna se sont imbriqués. L'avion de Paul (UB) est coincé sous celui de Don (XY) et son aile gauche frappe sa profondeur.

métriques. Bien évidemment, on a vu des Mirage 2000 avec des CAP 232, un Concorde avec des AlphaJet ou n'importe quel avion de chasse sur un KC 135 mais dans tous ces cas, les pilotes étaient des professionnels rompus à l'exercice.

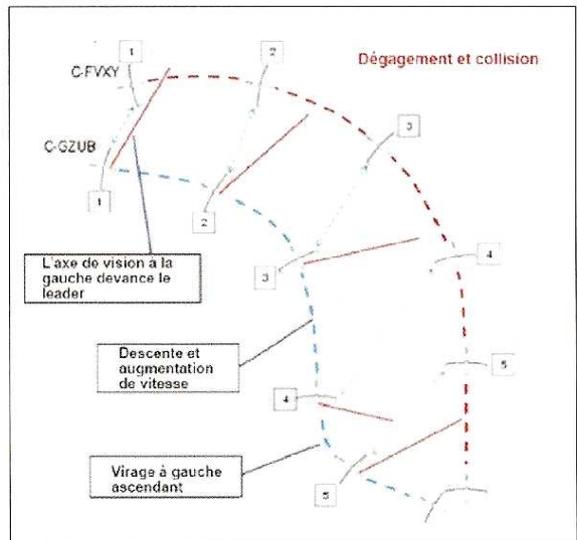
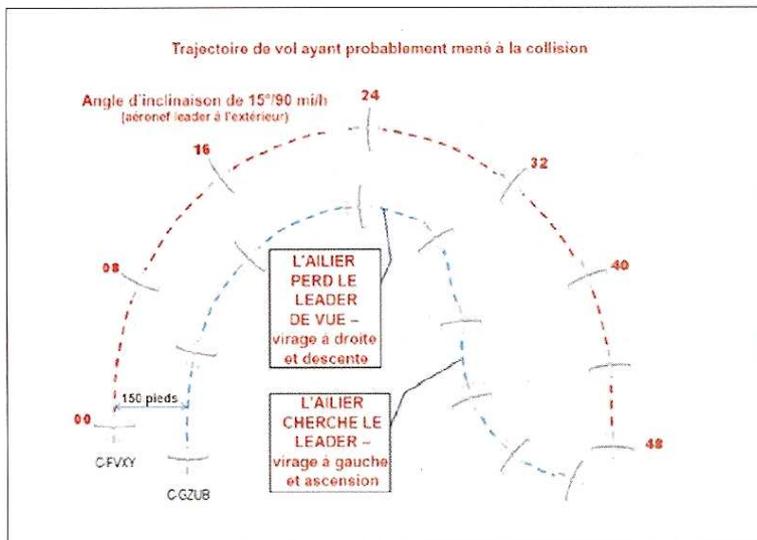
6- Trop de machines autour d'un débutant...

Plus il y a d'avions dans une formation et plus le stress augmente. C'est la raison pour laquelle on commence toujours un enseignement en patrouille avec deux seulement avions : un leader et un ailier accom-

LES TEXTES RÉGLEMENTANT LE VOL EN FORMATION (SERA.3135)

Les aéronefs ne volent en formation qu'après entente préalable entre les commandants de bords des aéronefs participant au vol et, si ce dernier a lieu dans un espace aérien contrôlé, conformément aux conditions prescrites par les autorités compétentes. Ces conditions sont notamment les suivantes :

- A- l'un des pilotes commandants de bord est désigné chef de formation ;
- B- la formation se comporte comme un seul aéronef en ce qui concerne la navigation et le compte-rendu de position ;
- C- la séparation entre les aéronefs participant au vol est assurée par le chef de formation et les pilotes commandants de bord des autres aéronefs participant au vol, et comprend des périodes de transition pendant lesquelles les aéronefs manœuvrent pour atteindre leur propre séparation dans la formation et pendant les manœuvres de rassemblement et de dégagement ;
- D- pour les aéronefs d'Etat, une distance latérale, longitudinale et verticale maximale est maintenue entre chaque élément de la formation et le chef de formation conformément à la convention de Chicago. Pour les autres aéronefs, une distance d'un maximum de 1 km (0,5 Nm latéralement et de 30 m (100 pieds) verticalement est maintenue par chaque élément de la formation par rapport au chef de formation.



Vue détaillée des trajectoires avant le choc.

pagné d'un instructeur. Il est hors de question de commencer d'emblée avec un box de quatre avions. La présence du charognard juste derrière le leader est psychologiquement perturbante pour un débutant.

En ce qui concerne le nombre maximum d'avions, si les pilotes sont entraînés et les machines adaptés, on peut aller très loin en VRH. On a vu des défilés militaires avec une formation de plus de 50 avions. Par contre, il est très difficile de dépasser 10 avions en vol acrobatique. Même si les anglais ont tourné une boucle avec 22 Hunters (au salon de Farnborough en 1958 !), il ne peut être question de monter un show digne de ce nom avec autant de machines car les déformations deviennent inévitables dans les évolutions serrées : la patrouille se creuse au centre.

7- Pas de Briefing sérieux...

Le décollage doit être précédé d'un briefing très complet. Au cours de cette séance, le leader doit détailler avec précision les manœuvres qui vont être effectuées. Il doit rappeler les procédures de sécurité. Chaque patrouille possède ses techniques propres, certaines répètent le show les yeux fermés (la PAF), d'autres le font en marchant au sol comme des

voltigeurs (Marche verte), d'autres visionnent systématiquement une série vidéo en répétant la série avec les mains mais aucune ne part aux avions sans une vraie répétition. Le briefing est une procédure si sérieuse que la plupart des pilotes n'acceptent aucun spectateur étranger lors de cette séance.

8- Question de confiance...

Dans une patrouille, chaque pilote doit assurer sa propre sécurité aussi bien que celle des autres. Le mot "confiance" prend alors un sens encore plus fort lorsqu'il s'agit de voler avec huit avions dans un rayon de 30 mètres. La confiance doit se mériter. Elle ne laisse aucune place à l'orgueil, à la susceptibilité ou à tout autre sentiment personnel.

Confiance signifie avant tout "quoi qu'il arrive, vous pouvez tous compter sur moi". Or, dans le cas de notre récit, on est en présence d'un débutant qui refuse la présence d'un accompagnateur plus expérimenté. C'est exactement la réaction qui induit un doute dans les esprits : "s'il ne veut personne avec lui, c'est qu'il veut dissimuler ses difficultés...". C'est une très mauvaise réaction. En patrouille, ce n'est pas toujours celui qui commet l'erreur qui en paye le prix fort. L'abordage survenu dans ce récit est la preuve.

Les trajectoires ayant probablement provoqué l'abordage.

FAUT-IL ENCOURAGER LA PRATIQUE DU VOL EN PATROUILLE EN CLUB ?

Bien évidemment, c'est une discipline aéronautique passionnante. Il faut l'encourager, même s'il ne s'agit que de faire du vol rectiligne horizontal. Dans notre revue *Piloter* numéro 28, a d'ailleurs consacré des articles sur le sujet. Le pilote y découvre de nouvelles techniques de pilotage. Il y apprend le vol relatif et la gestion des rassemblements. Nous avons vu qu'il est relativement facile de tenir une place en VRH mais que cela devient rapidement plus complexe dès que les évolutions s'enchaînent et surtout lorsqu'il faut rassembler. Certains pilotes se révèlent doués et comprennent rapidement la technique, d'autres ne parviendront jamais à visualiser une trajectoire d'interception. Pour conclure, on dira que les vols locaux tout comme les voyages en patrouille sont riches d'enseignement mais, encore une fois, on ne doit rien improviser. Les débutants doivent être formés par des instructeurs qualifiés. Car les erreurs coûtent cher et on ne les commet qu'une seule fois.

Bons vols. ■