

Collège Lachute Aviation  
480 Boulevard de l'Aéroparc  
Lachute, Québec  
J8H 3R8

## FICHE DE LECTURE

### Étude de cas n° 3 : Maîtrise en vol



Les questions ci-dessous concernent l'étude de cas n° 3, intitulée « Problème de maîtrise en vol », extraite du document « Facteurs de performance humaine pour les tâches et la maintenance de base ».

#### Instructions

- Lire l'étude de cas ci-dessous.
- Répondez aux questions du mieux que vous pouvez.
- Les questions qui suivent sont des questions ouvertes, elles seront utilisées comme point de départ pour notre débat sur cette affaire en cours.

### Étude de cas n° 3 – problème de maîtrise en vol

Bien qu'il ne s'agisse pas d'un exemple relatif à l'appendice A 3), ce rapport montre que les tâches les plus simples peuvent très subitement mal tourner.

Rapport du Bureau de la sécurité des transports du Canada n° A00O0210

Cessna 150G  
Kingston (Ontario)  
Le 13 septembre 2000

#### Résumé

L'élève-pilote et l'instructeur ont décollé de l'aéroport de Kingston (Ontario) à bord d'un Cessna 150 pour faire des exercices de décrochage. L'instructeur a d'abord fait une démonstration, puis a passé les commandes à l'élève-pilote pour qu'il fasse la même manœuvre. Lors de la première tentative de sortie de décrochage, l'élève a tiré tardivement sur le manche pour cabrer l'avion. L'instructeur a repris les commandes de l'avion qui était alors en piqué. Lorsque l'instructeur a voulu tirer sur le manche, il a constaté que la commande de profondeur ne se déplaçait pas librement, et même en exerçant

Collège Lachute Aviation  
480 Boulevard de l'Aéroparc  
Lachute, Québec  
J8H 3R8

une force considérable, il n'a pu déplacer la commande au-delà de la position neutre.

L'avion a atteint une vitesse d'environ 190 milles à l'heure avant que l'instructeur parvienne à sortir doucement du piqué. Il a réussi à maintenir l'altitude et à rentrer à l'aéroport de Kingston pour un atterrissage d'urgence en tirant sur le manche tout en réglant la compensation à la position plein cabré et en maintenant le régime du moteur à 2 500 tours par minute. Pendant l'approche finale vers la piste, alors que l'instructeur sortait les volets pour ralentir l'avion, la commande de profondeur s'est libérée. L'instructeur a alors pu faire un atterrissage normal. L'avion a subi des dommages importants aux ailes, aux volets et aux ailerons en raison de la vitesse trop élevée.

#### *Autres renseignements de base*

L'instructeur avait obtenu son diplôme du Collège Seneca récemment. Il totalisait quelque 300 heures de vol, dont 60 à titre d'instructeur. Il était titulaire d'une qualification d'instructeur de classe 4. Le jour de l'accident, l'élève-pilote avait commencé sa formation depuis neuf jours. Il totalisait 7,1 heures de vol.

Pour faire un décrochage aérodynamique, le pilote doit diminuer la vitesse de l'avion et maintenir l'altitude en tirant de plus en plus sur le manche. L'angle d'attaque augmente, et l'avion se cabre de plus en plus jusqu'à ce que les ailes décrochent. Quand l'avion décroche, le pilote relâche le manche vers l'avant tout en augmentant la puissance du moteur pour faire une sortie de décrochage. Au moment où l'appareil n'est plus en décrochage et tandis qu'il reprend de la vitesse, le pilote tire de nouveau sur le manche pour réduire la perte d'altitude et reprendre le vol en palier.

Quand l'avion a décroché lors du vol ayant mené à l'incident, l'élève a poussé énergiquement sur le manche. L'avion s'est alors mis en piqué. L'instructeur a repris les commandes lorsqu'il a jugé que l'élève-pilote n'effectuait pas une bonne sortie de décrochage. En tirant sur le manche, l'instructeur a constaté une forte résistance, et il a été incapable de déplacer le manche au-delà de la position neutre. L'avion a pris de la vitesse et est lentement sorti du piqué, pendant que l'instructeur maintenait le manche le plus possible vers l'arrière.

L'instructeur a réussi à maintenir l'altitude de l'avion en tirant continuellement sur le manche tout en gardant une puissance moteur relativement élevée. Pendant qu'il se dirigeait vers l'aéroport de Kingston, l'instructeur a signalé à la station d'information de vol que la commande de profondeur était coincée et

Collège Lachute Aviation  
480 Boulevard de l'Aéroparc  
Lachute, Québec  
J8H 3R8

a indiqué qu'il fallait que les véhicules de secours soient prêts à intervenir à l'atterrissement. Pendant la longue approche finale, l'instructeur a sorti les volets pour réduire la vitesse de l'avion en vue de l'atterrissement. Il a ensuite poussé sur le manche pour compenser le changement d'assiette occasionné par la sortie des volets. C'est alors qu'il a remarqué qu'il maîtrisait alors parfaitement la commande de profondeur. L'atterrissement s'est déroulé normalement et l'avion s'est posé sans autre incident.

Une inspection des commandes de vol n'a révélé aucune défaillance qui aurait pu gêner le déplacement de la commande de profondeur ou coincer la commande. Pendant l'inspection, on a remarqué que la tirette de la commande d'aération de la cabine (commande auxiliaire), située du côté droit du tableau de bord, était complètement tirée. L'avion avait été modifié pour permettre aux membres d'équipage d'utiliser plus facilement les casques d'écoute et les microphones. Lors de la modification, un panneau radio avec des prises pour brancher les boutons de microphone avait été installé au milieu du tableau de bord. Chaque manche était équipé d'un bouton de microphone retenu par une bande Velcro. Un cordon électrique en spirale allait de chaque bouton de microphone à chaque prise du panneau radio. Le cordon en spirale du côté gauche était neuf et mesurait environ deux pieds. Le cordon droit était un cordon usagé de quatre pieds qui avait perdu presque toute son élasticité. L'instructeur assis à droite avait l'habitude d'enrouler le reste du cordon trop long autour du manche droit en faisant 8 à 10 tours.

### *Analyse*

Lorsque l'avion s'est posé, la gouverne de profondeur fonctionnait normalement. On n'a découvert aucun pliage ni signe de pliages antérieurs ni de dommage aux pièces de la gouverne de profondeur. Le problème qui a géné le déplacement de la commande de profondeur doit avoir été causé par un événement peu apparent et temporaire. L'enquête a révélé que si le cordon du bouton de microphone était enroulé lâchement autour du manche, une spire avait pu s'accrocher à la tirette de commande d'aération de la cabine et empêcher le manche de se déplacer vers l'arrière. C'est probablement ce qui est survenu pendant que l'élève-pilote essayait de faire une sortie de décrochage. Le fait de pousser le manche vers l'avant a sans doute permis au cordon électrique qui pendait du manche droit de se balancer vers l'avant et de s'accrocher à la tirette de commande d'aération de la cabine. De même, le fait que l'avion était en piqué a sûrement contribué au balancement du cordon vers l'avant. Lorsque le manche a été tiré vers l'arrière, le cordon est probablement resté pris et s'est resserré autour de la tirette.

Collège Lachute Aviation  
480 Boulevard de l'Aéroparc  
Lachute, Québec  
J8H 3R8

L'avion était probablement dans cet état quand l'instructeur a pris les commandes. Au cours de l'approche, lorsque l'instructeur a poussé sur le manche pour compenser le changement d'assiette occasionné par la sortie des volets, la tension du cordon s'est sûrement relâchée, ce qui a permis au cordon de se décrocher de la tirette et au manche de pouvoir se déplacer librement.

### Causes et facteurs contributifs

1. Le cordon du bouton de microphone du côté droit de l'avion était étiré et était deux fois plus long que la normale, et il était enroulé autour du manche, ce qui a permis au cordon de s'accrocher aux commandes auxiliaires de l'avion.
2. Selon toute vraisemblance, le cordon s'est accroché à la tirette de commande d'aération de la cabine et a gêné le déplacement de la commande de profondeur.

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet incident. Le Bureau a autorisé la publication du rapport le 26 avril 2001.

### *Facteurs humains contributifs*

Les principaux facteurs humains en cause dans cet incident sont les suivants :

- complaisance : le cordon du bouton de microphone était usé et trop long. Pourtant, on ne l'a pas remplacé avant que survienne l'incident. On a peut-être pensé qu'il était trop coûteux de le faire.
- erreur de jugement : les occupants de l'aéronef ne s'étaient manifestement pas souciés du risque posé par le cordon étiré.
- normes : ce n'était peut-être pas le seul aéronef de l'aéroport dont le cordon était étiré. Si l'équipement de nombreux autres appareils était dans un état comparable, cela a pu donner l'impression que cette pratique était acceptable.

Collège Lachute Aviation  
480 Boulevard de l'Aéroparc  
Lachute, Québec  
J8H 3R8

1. Comment l'instructeur et l'élève ont-ils réparti les responsabilités lors de l'exercice de décrochage ?

*Votre réponse*

---

---

---

---

2. Comment l'état et l'emplacement du fil du microphone ont-ils influencé la séquence d'événements ? Expliquez brièvement.

*Votre réponse*

---

---

---

---

3. L'équipage connaissait-il la longueur excessive du cordon ?

*Votre réponse*

---

---

---

---

Collège Lachute Aviation  
480 Boulevard de l'Aéroparc  
Lachute, Québec  
J8H 3R8

4. L'absence de remplacement du cordon usagé par l'équipage semble-t-elle refléter un problème de culture de sécurité au sein de l'équipage ou de l'organisation de formation ?

*Votre réponse*

---

---

---

---

5. Quels biais psychologiques ou erreurs de jugement ont pu influencer la décision de l'instructeur ou des responsables de maintenance de ne pas corriger le problème de cordon ?

*Votre réponse*

---

---

---

---

6. Comment l'instructeur a-t-il géré la situation après que la gouverne de profondeur soit devenue inopérante ?

*Votre réponse*

---

---

---

---



Collège Lachute Aviation  
480 Boulevard de l'Aéroparc  
Lachute, Québec  
J8H 3R8

7. Énumérer la chaîne d'évènements qui ont conduit à cet indicent.

*Votre réponse*

---

---

---

---