

**Perte de contrôle en tangage lors de la remise de gaz suite à un exercice de panne moteur, collision avec le sol, en instruction**

<b>Aéronef</b>	Avion Piper PA-28 Archer II immatriculé LX-AVA
<b>Date et heure</b>	19 mai 2014 vers 12 h 00 <sup>(1)</sup>
<b>Exploitant</b>	Club
<b>Lieu</b>	Volmerange-les-Mines (57)
<b>Nature du vol</b>	Aviation générale, instruction, double commande
<b>Personnes à bord</b>	Instructeur, deux élèves
<b>Conséquences et dommages</b>	Trains d'atterrissage rompus

<sup>(1)</sup>Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale.

<sup>(2)</sup>Le PA28 est équipé de volets à commande manuelle, avec trois positions (10°, 25° et 40°).

<sup>(3)</sup>Le Luxembourg délivre des « licences d'entraînement » aux élèves pilotes.

<sup>(4)</sup>L'alarme de décrochage se déclenche entre 5 et 10 kt au-dessus de la vitesse de décrochage.

<sup>(5)</sup>Le manuel de vol indique une vitesse de décrochage volets rentrés de 55 kt (masse maximale, moteur au ralenti).

**1 - DÉROULEMENT DU VOL**

L'élève décolle de l'aéroport de Findel (Luxembourg) pour des exercices de simulation d'atterrissage forcé. Après environ quinze minutes de vol, l'instructeur réduit les gaz pour débiter l'exercice. L'élève prend la vitesse de 73 kt (vitesse de finesse maximale 76 kt), effectue une recherche de panne et choisit un champ. Il estime qu'il est trop haut et sort les pleins volets<sup>(2)</sup>. L'instructeur indique qu'à une hauteur de 200 ft, il considère l'exercice réussi et demande à l'élève de l'interrompre. L'élève applique la pleine puissance et repousse la commande de réchauffage du carburateur. Le levier des volets lui échappe des mains et les volets rentrent entièrement alors qu'il ne souhaite les rentrer que d'un cran. L'instructeur reprend les commandes, sort les pleins volets mais ne parvient pas à stabiliser l'assiette. Il explique que la vitesse n'augmente pas tandis que la hauteur continue de diminuer. Il arrondit juste avant l'impact avec le sol. Le train avant et le train principal droit se rompent à l'impact.

**2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES****2.1 Renseignements sur les pilotes et témoignages**

L'élève, âgé de 46 ans, est titulaire d'une licence luxembourgeoise d'élève-pilote<sup>(3)</sup> depuis 2006. Il totalisait au moment de l'accident 55 heures de vol, toutes sur PA-28, dont 10 heures dans les trois derniers mois et 14 minutes en tant que commandant de bord.

Cinq semaines plus tôt l'élève avait effectué des exercices de remise de gaz qui s'étaient déroulés correctement.

L'élève explique qu'après la rentrée intempestive des volets, il a eu l'impression que l'avion ne réagissait plus aux commandes. Il a pour cette raison demandé à l'instructeur de prendre les commandes. Il ajoute avoir entendu l'alarme de décrochage<sup>(4)</sup> après que l'instructeur a repris les commandes, et que la vitesse était d'environ 55 kt à ce moment-là<sup>(5)</sup>.

L'instructeur, âgé de 61 ans, est titulaire d'une licence de pilote privé avion luxembourgeoise depuis 1979 et d'une qualification d'instructeur. Il totalisait 1 169 heures de vol au moment de l'accident dont 545 heures en tant qu'instructeur, et 40 heures sur PA-28 dans les trois derniers mois.

L'instructeur précise que lors de la remise de gaz, il a pris une assiette « *trop élevée* » et que l'avion a oscillé en tangage. Il ajoute qu'il n'a pas entendu l'avertisseur de décrochage.

## 2.2 Procédure de remise de gaz

L'élève indique qu'il avait l'intention de suivre, dans cet ordre, les étapes suivantes pour effectuer la remise de gaz :

1. affichage de la pleine puissance ;
2. arrêt du réchauffage carburateur ;
3. rentrée d'un cran de volets ;
4. affichage de l'assiette d'approche interrompue.

L'instructeur indique qu'il a enseigné à l'élève de rentrer les volets après l'affichage de l'assiette d'approche interrompue.

Le guide de l'instructeur VFR édité par l'ENAC<sup>(6)</sup> recommande aux instructeurs d'insister sur l'ordre précis des actions à effectuer lors d'une remise de gaz : « *assiette-puissance en contrant les effets moteur puis rentrée des trainées conformément au manuel de vol* ».

## 3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

### 3.1 Surveillance de la vitesse en exercice de panne moteur

Pendant l'exercice, l'élève avait prévu d'évoluer à une vitesse de 73 kt correspondant à environ 1,3 fois la vitesse de décrochage volets rentrés. Cependant, le comportement de l'avion décrit par l'instructeur et l'élève après la rentrée intempestive des volets et le déclenchement de l'avertisseur de décrochage sont caractéristiques d'un vol à une vitesse proche de celle du décrochage (55 kt volets rentrés). La vitesse avait donc probablement diminué au cours de la descente moteur réduit, et l'assiette à cabrer importante prise après la remise de gaz a empêché l'avion d'accélérer.

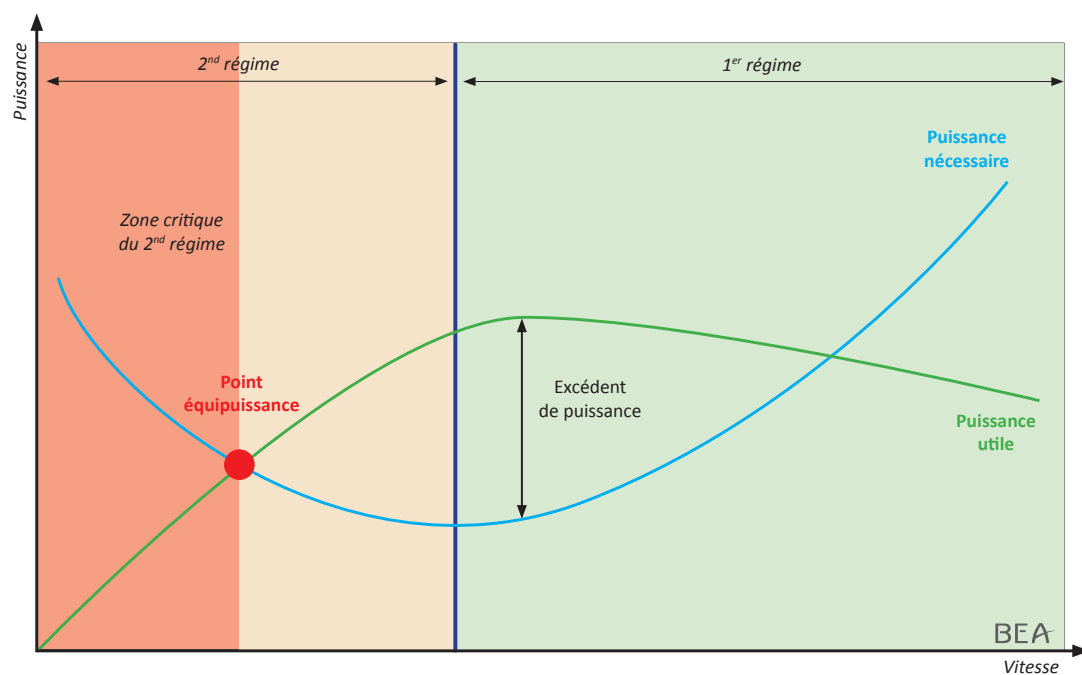
De manière générale, l'exercice de panne moteur nécessite de porter une attention particulière à l'extérieur (aire d'atterrissage, obstacles) au risque d'une surveillance insuffisante de la vitesse.

### 3.2 Vol en zone critique du second régime

Lorsque l'instructeur prend les commandes, l'avion est proche du sol et sa vitesse est faible. Malgré l'affichage de la pleine puissance et une assiette à cabrer, l'avion continue à descendre.

Ce comportement est symptomatique d'un vol au second régime avec une puissance nécessaire au vol supérieure à la puissance fournie par le moteur : c'est la zone critique du second régime. La prise d'assiette à cabrer initiale trop importante a certainement favorisé l'entrée dans la zone critique du second régime.

<sup>(6)</sup>Édition du 1<sup>er</sup> juin 2014, amendement n° 7, 03 - 15 - P7 <http://www.enac.fr/fr/system/files/INS%20F%20module%2003%20amd%2007.pdf>.



Puissance nécessaire au vol et puissance utile en fonction de la vitesse pour un vol en palier

Au second régime, à une vitesse inférieure à celle du point équipissance, la puissance fournie par le moteur devient insuffisante pour conserver la vitesse en palier. L'avion va alors ralentir. Pour sortir de la zone critique, la seule solution est de diminuer l'assiette et de perdre de la hauteur afin d'augmenter la vitesse. À proximité du sol, la décision d'effectuer cette manœuvre est difficile à prendre.

### 3.3 Conclusion

Une surveillance insuffisante de la vitesse au cours de l'exercice de panne moteur puis, une assiette à cabrer excessive lors de la remise de gaz, ont probablement conduit l'avion à entrer dans la zone critique du second régime de vol. La hauteur d'évolution étant faible, l'instructeur n'a pas réussi à en sortir avant d'entrer en collision avec le sol.