

**Shimmy du train arrière lors de l'atterrissage,  
sortie latérale de piste, basculement sur le dos, en instruction**

<b>Aéronef</b>	Avion Piper Aircraft PA18-150 immatriculé F-BKBE
<b>Date et heure</b>	Lundi 4 juin 2012 à 15 h 20 <sup>(1)</sup>
<b>Exploitant</b>	Club
<b>Lieu</b>	Altiport de Peyresourde (65)
<b>Conséquences</b>	Avion fortement endommagé.

<sup>(1)</sup>Heure locale.

**CIRCONSTANCES**

L'instructeur et l'élève décollent de l'aérodrome de Luchon (31) à destination de l'altiport de Peyresourdes pour un vol d'instruction en vue de la délivrance de la qualification montagne (roue). L'élève est aux commandes et réalise une reconnaissance haute puis basse pour la piste 09.

Pendant la reconnaissance, l'instructeur observe que le vent provient du secteur nord-ouest avec une force qu'il estime comprise entre 5 et 10 kt. Il décrit l'atterrissage comme normal.

Après le touché des roues, l'instructeur remarque un shimmy important. Il reprend les commandes et essaye de soulager le train arrière dans le but de minimiser les effets du shimmy mais son action à piquer sur la profondeur reste sans effet. L'avion devient incontrôlable. L'élève suggère de remettre les gaz mais l'instructeur l'en dissuade et réduit la puissance tandis que la trajectoire s'oriente brusquement à 90° vers la gauche. L'avion sort de piste puis bascule sur le dos. Les occupants, indemnes, parviennent à s'extraire de la cabine en brisant les vitres latérales.

La piste de l'altiport de Peyresourde a une longueur de 335 m et une pente de 15 %. L'altitude au seuil 09 est de 5 039 pieds.

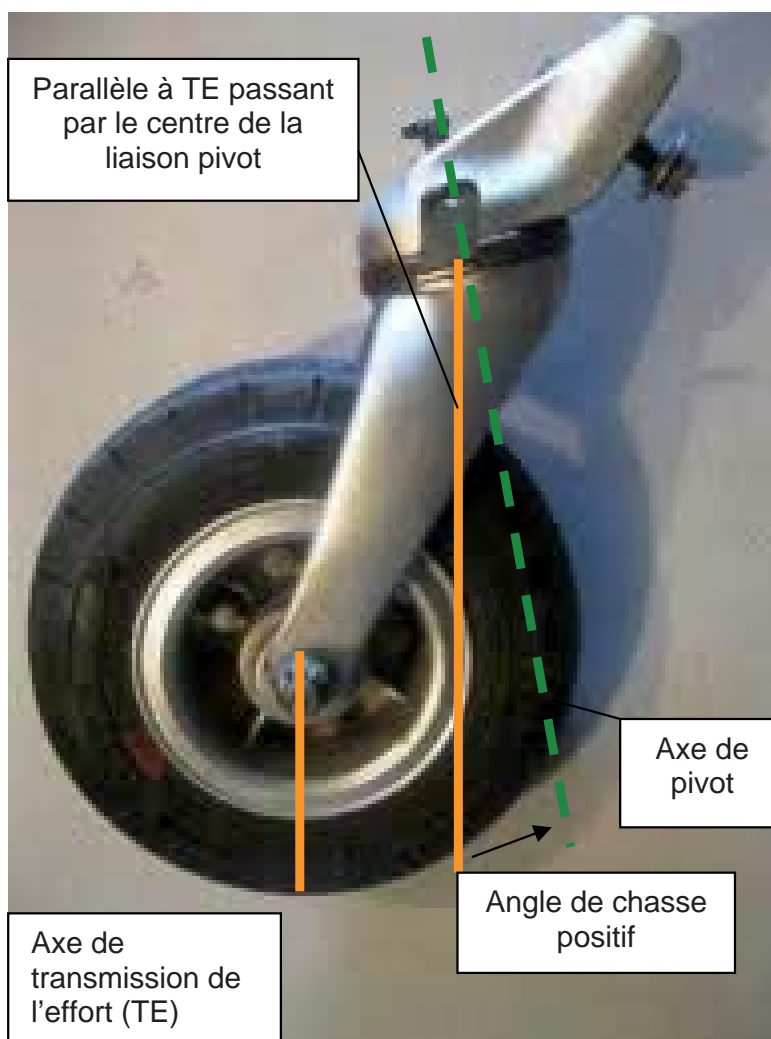
Les conditions météorologiques étaient les suivantes : vent 320° à 010° pour 7 à 10 kt, maximum 15 à 20 kt, visibilité 9999 m, BKN CU à 2 000 ft, TCU isolés, turbulence faible, température 12 °C, QNH 1019 hPa.

L'instructeur totalisait 22 387 heures de vol dont environ 200 sur type et 3 500 sur avion à train classique.

L'élève totalisait 160 heures de vol dont environ 45 sur type. Il possédait une qualification de site afin d'accéder à l'altiport de Peyresourde.

L'étrier de maintien des lames composant l'amortisseur du train arrière est fixé au fuselage à l'aide de deux vis-écrou. L'ensemble vis-écrou gauche est endommagé, ce qui conduit à un jeu anormal (latéral et vertical) de cet assemblage. L'examen a mis en évidence que le diamètre et la longueur de la vis de gauche sont différents de ceux préconisés par le constructeur. La vis de gauche est une vis au standard métrique tandis que l'écrou utilisé sur cette vis est au standard américain et possède un pas de filet différent de celui de la vis. Sa dureté est également inférieure à celle de la vis. L'endommagement constaté est donc consécutif à l'utilisation de pièces non compatibles entre elles.

L'étrier est ressoudé, signe d'une réparation antérieure à l'accident mais non contributive.



Le remplacement de ces deux ensembles vis-écrous par des ensembles ne répondant pas aux spécifications du constructeur, a été effectué en mars 2012 au sein du club. Ce dernier ne détient ni l'agrément, ni le matériel nécessaire à ce type d'opération.

Environ 15 heures après le remplacement des écrous et 5 heures avant l'accident, l'avion avait subi une visite annuelle des 100 heures dans son unité d'entretien habituelle. A l'occasion de cette visite, aucun défaut n'a été détecté.

Le phénomène de shimmy du train arrière est une oscillation de la roue autour de l'axe de pivot. Il est lié à la géométrie du train ainsi qu'à l'amortissement de la roue. Le train est d'autant moins sensible au shimmy que l'angle de chasse est positif ou nul. Un angle de chasse exagérément positif diminue l'efficacité en virage.

Lorsque l'avion est chargé, les lames ressort sont écrasées et l'angle de chasse diminue. Le train devient sensible au shimmy lorsque l'angle de chasse est négatif.

Lors de l'événement, le jeu présent sur l'ensemble vis-écrou a agi sur la constante d'amortissement et a permis un décalage latéral de l'empilement des lames, favorable au shimmy. Ce jeu suffisamment important, combiné à l'amplitude du shimmy, a conduit au désalignement du train arrière et à son verrouillage à 90°.

L'action sur les palonniers permet normalement, grâce aux ressorts de conjugaison entre la gouverne de direction et le train arrière, d'orienter la roulette de quelques degrés. En revanche, elle ne permet pas le rappel dans l'axe lorsque la roulette est verrouillée à 90°.

## **CONCLUSION**

L'accident est dû à l'apparition d'un phénomène de shimmy du train arrière non contrôlable lors du roulement à l'atterrissage.

L'utilisation d'un ensemble vis-écrou non compatible lors d'une opération de maintenance improvisée, en dehors d'un cadre d'entretien approuvé, a provoqué son endommagement et un jeu propice au développement de shimmy ainsi qu'au désalignement du train arrière.