

## Table des matières

Le déroulement du vol:.....	1
Contexte: .....	1
La machine:.....	2
Le moteur.....	2
Notions de Fiabilité: courbe en baignoire et déverminage:.....	2
CONCLUSIONS:.....	3
Suggestions d'améliorations possibles pour la sécurité .....	3

## Le déroulement du vol:

L'appareil (Chickinox) décolle pour un vol d'essai après remontage du moteur (Rotax 582) suite à une révision complète de ce dernier.

P1. est aux commandes, P2. est passager. arrivés à 2000 pieds, vers le rond-point St-Marc, l'indicateur de température indique une tempé de culasse anormalement élevée.

Un témoin oculaire (T1) du décollage (en 29) a vu 3 à 5 minutes après le décollage une « fumée blanche » derrière l'ULM durant 15 à 20 secondes se détachant sur le ciel bleu. Un nuage a caché le phénomène, et la fumée a été de nouveau visible un instant.

L'ULM revient sur la finale pour se poser, mais sous un plan assez bas. Le moteur s'arrête en courte finale (P1) La vitesse badin chute très vite (P1). (\*)

L'appareil touche le sol durement sur le terre-plein central de la route à 4 voies perpendiculaire à la piste (route-Lannion-Perros), Le train casse et l'ULM s'immobilise sur la route, c'est à dire après avoir glissé quelques mètres, et à une centaine de mètres du seuil physique de piste 29.

Les deux occupants sortent de l'ULM d'eux mêmes et l'ULM est poussé hors de la route pour la dégager. L'ULM reste sur la piste cyclable qui longe la route.

(\*) Le Chickinox est un propulsif 3 axes, où l'axe de poussée de l'hélice est nettement au dessus du centre de gravité. Toute réduction soudaine de la poussée provoque une tendance à cabrer. C'est particulièrement fort par exemple lors d'une simulation de panne au décollage. C'est une spécificité qu'il est bon de travailler.

## Contexte:

L'aérodrome est contrôlé. Sa piste fait 1700 mètres. Les conditions météo sont calmes. La piste 29 est préférentielle.

La distance entre le rond-point St-Marc et le seuil de piste 29 est de 2,5 Km.

Le taxiway de l'AC donne sur le seuil physique de la piste 29. Il y a donc tentation d'aller « chercher le seuil » à l'atterrissage pour limiter le roulage.

La hauteur de l'ULM le met donc en finesse  $2500m/600m=4,2$  ce qui permet techniquement de rejoindre la piste. Le cône de vol local est donc respecté.

L'AC fut initialement un club avion avant de devenir club ULM.

Le président du club ( et chronologiquement son premier instructeur ) est un pilote avion professionnel et instructeur avion.

L'instructeur actuel (I) insiste sur la nécessité de faire une finale haute afin de respecter le cône de vol local.

L'école se fait essentiellement sur XAIR (Rand Kar), machine de finesse comparable à celle du

Chickinox.

Le club est labellisé, et sensibilisé sur la sécurité: Les trois ULM sont équipés de parachute.

## **La machine:**

- L'appareil est propriété de l'aéroclub. L'achat a été financé par entre trois pilotes du club, P1,P2,et P3. Son utilisation est de ce fait limitée à certains membres.  
Elle a été achetée d'occasion récemment. L'Historique précédent n'est pas déterminé.  
Les dégâts semblent peu importants. Le train principal est détruit mais le carénage n'est pas abîmé.

## **Le moteur**

Le moteur revenait du stage du CNFTE à Vannes. Après l'accident, je constate que la durite supérieure (à gauche) du circuit de refroidissement ne tient pas bien. On l'enlève assez facilement en tirant dessus à la main, et le liquide n'apparaît pas. Le collier est insuffisamment serré. Ce montage a été fait à l'aéroclub.

P1, Le pilote commandant de bord n'a pas suivi le stage de mécanique lui-même. P2 et P3. ont participé au stage.

A la fin du stage le CNFTE remet aux participants une check-list à respecter, notamment en ce qui concerne la remise en route du moteur.

Cette check-list stipule que:

- Le moteur doit tourner 15 minutes au sol
- Un vol local (sécurité) d'une heure doit être fait.

L'expression "vol local (sécurité)" se réfère au "cône de vol local" décrit dans le manuel du pilote ULM, et dans lequel la finesse de l'appareil lui permet d'atteindre une surface suffisante pour atterrir.

P1, P2, P3 ont remonté le moteur sur l'ULM ensemble. Il n'ont semble-t-il pas (ou peu) vérifié le travail l'un de l'autre. Parmi eux, aucun n'a assimilé le fait de devoir faire tourner le moteur 15 mn au sol.

Selon P1 et P3 Le moteur n'a en fait tourné au sol que « quelques minutes (« moins de 15 » selon P1) . Il n'y a pas d'info sur le régime moteur utilisé.

## **Notions de Fiabilité: courbe en baignoire et déverminage:**

Tout dispositif suit une courbe de fiabilité (dite "courbe en baignoire" à cause de sa forme):

<http://chohmann.free.fr/maintenance/baignoire.htm>

Elle donne le taux de panne en fonction du temps d'utilisation.

Dans le début (1 à 2 heures dans le cas des rotax 2-temps) le taux de pannes est plus fort.

Le cycle de rodage des moteurs 2-temps Rotax est en partie destiné à "déverminer" le moteur, c'est à dire à lui faire passer cette période où le taux de pannes est plus fort.

La procédure de remise en route donnée par le CNFTE a manifestement un but similaire.

Toute intervention amène un risque de panne dans les premiers instants d'utilisation qui suivent, et, donc, engendre une nouvelle "courbe en baignoire"

- Durant le stage, le moteur est intégralement démonté, l'équipage mobile est passé au solvant, manipulé (rectification des faux-ronds) , les chemises sont déglacées, et un lubrifiant (wd40) y est projeté.

La procédure de remise en route doit donc être scrupuleusement respectée, et le moteur ne doit

pas être sollicité fortement au début.

Le CNFTE qui a relu une première version de ce rapport confirme, et ajoute qu'il déconseille de suivre le stage à plus d'une personne par moteur. (difficile de contrôler qui a fait quoi.)

## **CONCLUSIONS:**

Cet accident, comme tout accident, n'est pas du à une cause mais à une accumulation:

- Mauvais remontage du circuit de refroidissement du moteur.
- Non-respect de la check-list fournie par le CNFTE lors du stage: un essais moteurs au sol de 15 mn permet une mise en température jusqu'à la température normale de fonctionnement du moteur. Un court essai en régime élevé imposerait dans le circuit de refroidissement une pression similaire à celle d'un vol, provoquant au sol la rupture du circuit qui, sans cela, s'est produite en vol. (L'information a été mal retenue) .
- Erreur de trajectoire (gestion de la panne) amenant une finale trop basse. (cf règle des deux alphas, entraînement, etc)
- Vol d'essai effectué en biplace. Il est légal et de bon sens de faire le vol d'essai en monoplace afin :
  - de favoriser le taux de chute de l'appareil donc la marge de manoeuvre en cas de panne.
  - d'éviter le risque à un passager , ce dernier fut-il pilote. (ce qui ne comptera probablement pas si en cas de décès sa famille attaque le pilote aux commandes).

## ***Suggestions d'améliorations possibles pour la sécurité***

- Remontage du moteur sur l'ULM à plusieurs personnes: nommer un « vérificateur » qui fera après coup une prévol poussée « tranquillement ».

- Checklist du CNFTE: préciser les régimes moteur à utiliser pour l'essai de déverminage au sol, par exemple en se basant sur le cycle utilisé pour un rodage des moteur 2T (doc Rotax).

- Note de sensibilisation dans le bulletin ffplum.

- Au niveau local, J'ai remarqué que « l'habitude » revient souvent dans la conversation, et chez la plupart des gens: « il est revenu sur la piste comme d'habitude », « j'ai pris la base comme d'habitude » etc. Or le cas de la panne n'est pas « habituel ».

En l'occurrence, l'« habitude » consiste à viser les peignes de seuil de piste. Celui-ci est décalé de 100 m. L'embranchement du taxiway à l'entrée de piste incite par ailleurs à « faire court ». Les plots d'aboutissement sont à 300 m. il serait bon de prendre l'« habitude » de viser ceux-ci, d'autant qu'il reste 1400 m de piste au delà.

Vincent BISIAUX  
vincent.bisiaux  
à  
wanadoo.fr

NB: Une première version de ce texte a été relue par (I) pour vérification et correction, et par le CNFTE pour la partie technique. Toutes les personnes ont collaboré sans détour et les témoignages concordent.