



Accident du Guimbal - Cabri - G2 immatriculé **F-HOLA** survenu le 7 juin 2019 à Grenoble Le Versoud (38)

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

Heure	Vers 10 h 00 ⁽¹⁾
Exploitant	Société Hélicair
Nature du vol	Vol de découverte
Personnes à bord	Instructeur et élève
Conséquences et dommages	Hélicoptère fortement endommagé

Désolidarisation du manche du pas collectif, perte de contrôle, collision avec le sol, en instruction

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages et d'une vidéo.

⁽²⁾Final Approach and Take Off area, aire d'approche finale et de décollage.

⁽³⁾L'instructeur a tenté dans un premier temps sans y parvenir de se saisir avec la main gauche de la commande de pas collectif située à sa droite entre les deux sièges.

L'instructeur assis en place gauche et accompagné d'un élève, translate l'hélicoptère de l'aire de stationnement vers la FATO⁽²⁾ 04 de l'aérodrome de Grenoble le Versoud pour effectuer un vol de découverte. Pendant la décélération pour se mettre en stationnaire, à l'approche de la FATO, avant le décollage, le manche de la commande de pas collectif se désolidarise brusquement de son embase. L'hélicoptère part en lacet à gauche tout en s'élevant. L'instructeur qui n'a plus qu'un contrôle partiel⁽³⁾ de l'hélicoptère via le manche cyclique et les palonniers essaie de contrer la rotation et de garder l'hélicoptère à plat. Le régime rotor diminue et l'hélicoptère redescend puis entre en collision avec le sol d'abord avec la poutre de queue puis les patins. L'hélicoptère glisse et s'immobilise dans l'herbe en bordure droite de la piste. L'instructeur et l'élève indemnes évacuent l'hélicoptère.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques relevées sur le site de l'accident étaient les suivantes :

- vent 10 kt de secteur nord-est ;
- CAVOK.

⁽⁴⁾Programme de deux heures de formation théorique et de deux heures de vol avec un instructeur.

2.2 Expérience de l'équipage

L'instructeur, titulaire d'une licence de pilote commercial d'hélicoptère CPL(H) et de la qualification d'instructeur hélicoptère FI(H), totalisait environ 6 500 heures de vol dont 1 200 sur type.

L'élève venait de suivre la formation théorique de deux heures dans le cadre d'une initiation⁽⁴⁾ au pilotage d'un hélicoptère. C'était le premier vol de la formation pratique.

2.3 Examen de l'hélicoptère

Les dommages constatés sur l'hélicoptère résultent de la collision avec le sol. Aucune anomalie sur le moteur ou les éléments de transmission de la puissance vers le rotor principal ou le fenestron n'a été décelée. La commande du pas collectif de la place gauche est retrouvée désolidarisée. L'embase et l'extrémité du manche de la commande de pas collectif ne présentent ni trace d'usure ni anomalie.

L'examen de la position de la commande de pas des pales du fenestron montre que l'instructeur avait au moment de la collision la pédale de palonnier droit enfoncée en butée.

2.4 Exploitation d'une séquence vidéo

L'exploitation de la vidéo, filmée par un témoin présent sur l'aérodrome, montre toutes les phases de vol depuis le décollage et la translation de l'hélicoptère vers la FATO 04 jusqu'à la collision avec le sol. La perte de contrôle survient alors que l'hélicoptère est phase de décélération à l'approche de la FATO 04 en vol quasi stationnaire et en légère descente. Soudainement, l'hélicoptère s'incline sur la gauche, prend une assiette à piquer avec simultanément une rotation en lacet à gauche d'environ 45°. L'hélicoptère s'élève de quelques mètres et exécute deux rotations complètes autour de l'axe de lacet avant de redescendre et d'entrer en collision avec le sol.

2.5 Système de montage de la double commande de pas collectif

2.5.1 Description

La double commande du pas collectif se compose d'un manche et d'une embase sur laquelle vient se fixer le manche. L'assemblage se fait par le repoussage d'une bague coulissante sur l'embase et l'introduction du manche dans cette embase.



Figure 1 : Manchette (à gauche) et embase avec bague coulissante (à droite)

⁽⁵⁾Disposés à 90°.

Le verrouillage est obtenu par quatre billes situées dans l'embase qui viennent se positionner dans les quatre trous⁽⁵⁾ situés à l'extrémité du manche. Lors de l'assemblage il peut être nécessaire de faire tourner le manche pour mettre les billes et les trous en vis-à-vis et permettre à la bague coulissante de revenir en position initiale de verrouillage.

Un anneau métallique de couleur argentée est fixé sur l'embase et limite la course de la bague coulissante. Lorsque cette dernière est en contact avec l'anneau, la bague est en position de verrouillage (que le manche soit présent ou non).

2.5.2 Procédure de montage et vérification avant vol (manuel de vol)

Le manuel de vol section 8 « *Manutention et entretien* » (page 8-2) décrit l'installation des doubles commandes et plus particulièrement celle du pas collectif.

« *Les doubles commandes sont conçues pour une mise en place simple et rapide :*

- *Le manche collectif est sécurisé par une bague de verrouillage [...]*

Installation : installer les commandes jusqu'au verrouillage. Pour le collectif, maintenir la bague de verrouillage enfoncée en l'emmanchant. Tourner le manche jusqu'au verrouillage.

Avertissement : *s'assurer que les commandes sont verrouillées après leur mis en place* ».

Le manuel de vol section 4 « *Procédures normales* » (page 4-6) indique lors de la visite pré-vol pour la partie cabine:

« *Doubles commandes (si installées) Vérifier* ».

2.5.3 Tests du système d'assemblage de la double commande de pas collectif de l'hélicoptère

Les tests de montage et de démontage de la double commande de pas collectif effectués en suivant la procédure décrite dans le manuel montrent un fonctionnement nominal du système d'assemblage, aucune anomalie n'a été détectée.

L'ensemble de l'embase y compris la bague coulissante est de couleur noire à l'exception de l'anneau de butée.

Dans le cas où la bague coulissante n'a pas été repoussée, l'insertion du manche est limitée.

Dans le cas où la bague coulissante a été repoussée et le manche inséré sans effectuer de rotation, le non verrouillage peut être détecté par la rotation du manche et la position de la bague coulissante qui n'est pas en butée contre l'anneau et un espace de deux à trois millimètres est décelable (voir figure 2 ci-après). Néanmoins, l'uniformité de couleur de l'ensemble (embase/bague) ne favorise pas la détection visuelle d'une anomalie d'assemblage.

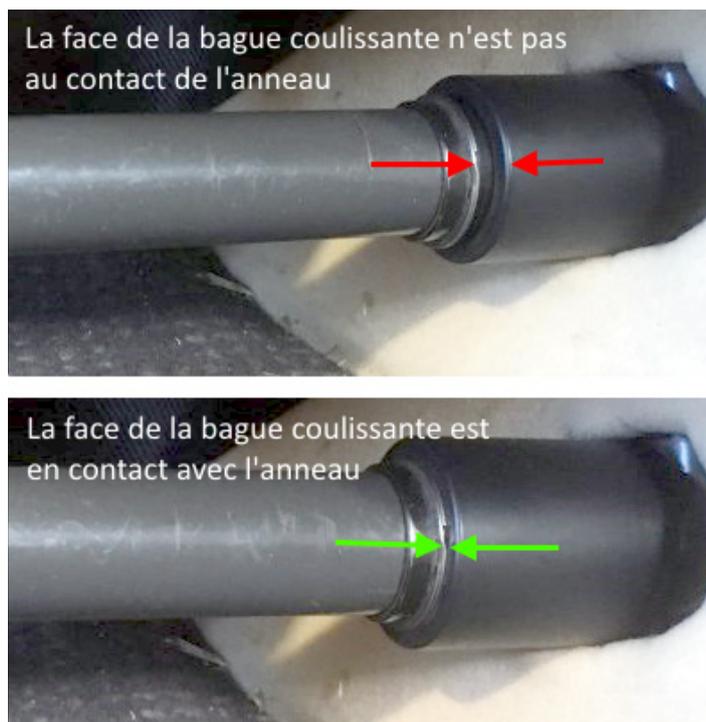


Figure 2 : Montage de la commande de pas collectif non verrouillé (en haut), verrouillé (en bas)

2.6 Autres informations

Lors du vol précédant celui de l'accident, la dépose des doubles commandes (cyclique et collectif) de la place gauche avait été faite par un élève pilote devant effectuer un vol solo supervisé. À l'issue du vol il les avait remontées, son instructeur avait vérifié visuellement le montage sans détecter l'anomalie.

Lors de la visite pré-vol, l'instructeur indique qu'il avait visuellement vérifié la mise en place des doubles commandes puis, après la mise en route, il avait effectué le test de débattement des commandes sans noter d'anomalie.

3 - CONCLUSIONS

Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête. Elles ne visent nullement à la détermination de fautes ou de responsabilités.

Scénario

La désolidarisation de la commande de pas collectif de la place gauche occupée par l'instructeur durant la décélération pour la mise en stationnaire a conduit à une perte de contrôle en vol de l'hélicoptère.

Facteurs contributifs

Ont contribué à la désolidarisation de la commande de pas collectif de la place gauche :

- un contrôle incomplet du montage lors de la remise en place des doubles commandes à l'issue du vol précédent ;
- une vérification visuelle inadaptée lors de la visite pré-vol ;
- l'uniformité de couleur de l'ensemble (embase/bague) qui ne favorise pas la détection visuelle d'une anomalie d'assemblage.

4 - MESURES DE SÉCURITÉ PRISES DEPUIS L'ACCIDENT

4.1 Par l'exploitant

Depuis l'accident, l'exploitant a fait un rappel aux pilotes :

- des procédures de vérifications des éléments mobiles et amovibles ;
- des procédures du manuel de vol ;
- et a également émis une note de service indiquant que :
 - Les doubles commandes ne seront montées que par l'instructeur concerné par le vol. Le pilote privé ayant effectué le vol précédent pourra déposer les doubles commandes à l'intérieur de l'hélicoptère sans les remonter à l'issue du vol.
 - Les vols d'initiation seront effectués avec le pilote en place commandant de bord et le bénéficiaire en place gauche.

4.2 Par le constructeur

À la suite de l'accident, le constructeur de l'hélicoptère a édité le 6 décembre 2019 un bulletin de service (SB 19-015 A) à destination des exploitants. Il vise à mettre en place un marquage (voir figure 3) au niveau de l'assemblage de la commande de pas collectif en place gauche permettant de détecter visuellement un montage incorrect, en complément de la procédure de montage décrite dans le manuel de vol.



Figure 3 : Marquage sur la commande de pas collectif en place gauche après application du SB