

**Entrée en Vortex à proximité du sol lors de l'atterrissage,
basculement sur le côté**

Aéronef	Hélicoptère Eurocopter AS350-B3 immatriculé F-GKBF
Date et heure	Samedi 31 juillet 2010 à 10 h 51 ⁽¹⁾
Exploitant	Privé
Lieu	Bormes-les-Mimosas (83)
Conséquences	Un passager décédé, pilote gravement blessé, hélicoptère détruit

⁽¹⁾Heure locale.

CIRCONSTANCES

Le pilote décolle de l'aérodrome de La Môle (83) avec cinq passagers à destination d'une hélisurface à Bormes-les-Mimosas. Après environ dix minutes de vol, le pilote est en approche finale face à l'est, sous un angle fort et à faible vitesse. A une hauteur d'environ quinze mètres, il constate un manque de puissance, de fortes vibrations et un enfoncement anormal. Les pales du rotor principal heurtent un cyprès.

Le pilote diminue le pas collectif afin de conserver le régime rotor. A environ trois mètres de hauteur, il tire sur la commande de pas collectif pour amortir l'impact avec le sol. Le passager assis à l'arrière en place centrale droite est éjecté par la droite de l'hélicoptère au moment du choc. L'hélicoptère se couche sur le côté droit au-dessus du passager éjecté. Les quatre autres passagers évacuent l'hélicoptère.

Le pilote coupe l'arrivée de carburant et l'alimentation électrique avant d'évacuer à son tour.

Le pilote détient une licence de pilote privé hélicoptère, une licence de pilote professionnel hélicoptère et une qualification d'instructeur vol hélicoptère. Il totalise 12 700 heures de vol dont 12 000 comme commandant de bord et 50 dans les trois mois précédents. Il détient une autorisation permanente d'utilisation d'hélisurface.

La zone d'atterrissage utilisée se compose d'une surface de terre et de roche, d'environ 60 mètres de long pour 30 mètres de large. Elle est bordée d'arbres de type cyprès d'environ 10 à 15 mètres de haut pour les plus importants et est orientée sensiblement nord-ouest/sud-est. Elle ne comporte aucun système au sol permettant d'évaluer la direction et la vitesse du vent. Il existe à proximité une autre zone dont les abords sont plus dégagés mais qui est plus éloignée de la destination des passagers.

L'examen du site indique que l'hélicoptère a sectionné un cyprès à une hauteur d'environ 10 à 12 mètres, au cours de l'approche finale. Cet arbre est situé à 17 mètres de l'épave. Un morceau du tronc de ce cyprès d'environ 25 centimètres de long a été retrouvé. Il comporte à ses deux extrémités des marques de coupures par les pales. Ceci permet d'estimer que le taux de descente à 15 mètres du sol était de l'ordre de 1 000 ft/min.

Les dommages constatés sur l'avant de la cellule indiquent que l'hélicoptère a heurté le sol avec une assiette à piquer et une légère inclinaison à droite avant de rebondir, puis de se coucher. Les examens réalisés sur l'hélicoptère et en particulier sur le moteur, la roue libre, l'anticipateur, les calculateurs, les servocommandes et la cellule n'ont pas mis en évidence de dysfonctionnement antérieur à l'impact ayant pu contribuer à l'accident. Aucune alarme sonore ou visuelle n'a été enregistrée au cours du vol ni rapportée par le pilote ou un des passagers.

⁽²⁾Le phénomène de Vortex ou enfoncement avec puissance sur un hélicoptère s'apparente à un décrochage aérodynamique des pales du rotor principal. Les conditions propices à l'apparition de ce phénomène sont des vitesses « air » faibles (vers l'avant ou arrière) et des taux de descente compris entre - 700 ft/mn et - 2 500 ft/mn, une approche vent arrière ou sous forte pente. Le phénomène se traduit par un enfoncement vertical avec une perte de hauteur rapide, une augmentation rapide et importante du taux de chute, une inertie du variomètre qui indique la valeur du taux de descente avec un certain retard, des commandes de vol « molles » avec diminution du moment de contrôle, une augmentation du niveau vibratoire, des variations de puissance à pas général constant, une « sensation » de manque ou perte de puissance non corrélée avec les indications réelles. (Extrait d'une étude du CEV sur le phénomène de Vortex en hélicoptère)

L'examen de la cabine a montré que la mise en place des ceintures effectuée par l'atelier de maintenance, la semaine précédant l'accident, n'est pas conforme avec le montage décrit dans la documentation constructeur. La disposition des ceintures est inversée sur la place extérieure gauche et sur la place intérieure droite. De plus, du côté droit, les ceintures sont de types différents, ce qui rendait impossible le bouclage de la ceinture ventrale du passager assis en place centrale droite. Aucun contrôle de bon fonctionnement des ceintures sur les places intérieures n'a été réalisé à l'issue du montage.

Les témoignages recueillis montrent que l'arrivée s'est faite par le nord en descente après le franchissement d'une colline et que le pilote a viré par la gauche pour s'aligner en finale. Le pilote a choisi la zone d'atterrissage qu'il a l'habitude d'utiliser et où il avait atterri la veille. Il indique qu'il adopte un plan fort en raison de la hauteur des arbres en bordure de la zone afin d'avoir une marge suffisante pour le franchissement des obstacles. Il estime qu'au cours de l'approche finale la vitesse indiquée était d'environ 30 nœuds et le taux de descente de 500 ft/min. Il a utilisé les données aérologiques qu'il avait estimées lors du décollage de cette même zone une heure auparavant.

Les conditions météorologiques estimées par Météo France sur le site à l'heure de l'accident sont : ciel clair, visibilité supérieure à 10 km, aucun phénomène de turbulence, vent 100° à 140°, d'environ 2 kt, température 26 °C.

Le témoignage du pilote sur l'approche et la description donnée des symptômes : apparitions de vibrations, manque de puissance « apparent », vitesse air faible 30 nœuds estimés par le pilote, fort plan de descente, semblent indiquer que l'hélicoptère est probablement entré en situation de Vortex⁽²⁾.

Le fait que ce phénomène se soit produit à proximité immédiate du sol ne permettait pas au pilote de récupérer le contrôle de l'hélicoptère.

Le pilote a porté une attention particulière lors de l'embarquement aux passagers assis près des portes.

Le montage incorrect des ceintures aurait pu être signalé au pilote par le passager ou détecté par le pilote lors de l'inspection visuelle avant le décollage. Il n'a pas été possible de déterminer les raisons pour lesquelles le passager n'a pas signalé l'anomalie.

CONCLUSION

L'accident est dû à l'entrée en Vortex lors de l'approche finale.

Le choix par le pilote de l'hélicoptère dont la topographie nécessite une approche sous forte pente et faible vitesse a pu favoriser l'entrée en Vortex.

Le passager assis à l'arrière de l'hélicoptère sur le siège intérieur droit ne pouvait pas s'attacher pour le vol en raison d'un montage de la ceinture de sécurité sur le siège, non conforme à la documentation du constructeur.

Ont pu contribuer aux blessures du passager :

- l'installation de deux modèles différents de ceintures non compatibles et non interchangeables ;
- l'absence de contrôle des ceintures après montage ;
- l'absence de vérification par le pilote que tous les passagers étaient correctement attachés ;
- l'absence de signalement au pilote du problème par le passager.