



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

Accident du RANS Coyote II S-6ES

identifié **35-FF**

survenu le 15 juillet 2016

à Guiscriff Scaer (56)

Heure	À 17 h 50 ⁽¹⁾
Exploitant	Club
Nature du vol	Aviation générale
Personnes à bord	Elève et instructeur
Conséquences et dommages	Elève et instructeur décédés, ULM détruit

Arrêt du moteur après le décollage, décrochage dissymétrique, collision avec le sol, en instruction

1 - DÉROULEMENT DU VOL

L'instructeur et un élève décollent de la piste 20 revêtue pour effectuer des circuits d'aérodrome. Lors du troisième décollage, à une hauteur d'environ 100 mètres, le moteur s'arrête. Des témoins voient l'avion virer vers la gauche et faire un demi-tour vers l'aérodrome. À l'issue du demi-tour, l'ULM décroche par la droite puis entre en collision avec le sol avec une forte assiette à piquer et à environ 400 mètres du seuil de piste 02.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur l'instructeur

L'instructeur était titulaire d'un brevet de pilote ULM multiaxe depuis avril 2011 et d'une qualification d'instructeur ULM Multiaxe depuis le 28 octobre 2014. Il totalisait 20 heures de vol en 2016 sur le 35-FF, dont 3 h 30 minutes dans les trente jours ayant précédé celui de l'accident et 30 minutes dans la matinée du 15 juillet.

2.2 Renseignements sur l'élève

L'élève n'avait pas encore été lâché lors de sa formation.

2.3 Renseignements météorologiques

Les conditions météorologiques au moment de l'accident à Guiscriff étaient les suivantes :

- vent d'ouest d'environ 10 kt ;
- CAVOK ;
- température de + 20 °C et température du point de rosée de + 10 °C.

2.4 Renseignements sur l'ULM

2.4.1 Généralités

Le RANS Coyote II S-6ES est un ULM trois axes de type tube et toile équipé d'un moteur Rotax 912 UL de 80cv et d'une hélice bipale en composite.

Depuis le 1^{er} janvier 2016, le 35-FF a effectué 75 heures de vol.

2.4.2 Décrochages

Le manuel de vol de l'ULM Coyote II S-6ES indique que le décrochage arrive « *nettement* », qu'il peut être nécessaire d'utiliser les palonniers pour maintenir les ailes à l'horizontale et contrer les effets du moteur. Il précise que le nez de l'ULM tombe doucement et que le taux de chute augmente vers 1 000 à 1 500 ft/min. La récupération du décrochage se fait en rendant la main avec le manche.

Les vitesses de décrochage à inclinaison nulle avec les volets rentrés, 30 degrés et 60 degrés sont respectivement 53, 63 et 72 km/h.

Note : La rotation au décollage et la montée se font à des vitesses respectives d'environ 56 km/h et comprises entre 88 et 96 km/h.

2.4.3 Maintenance

Les informations relatives à la gestion de la maintenance du 35-FF sont limitées :

- deux factures éditées par une société de maintenance (datées du 15 août 2015, soit 11 mois avant l'accident) ;
- les copies du cahier des vols dans lequel des opérations d'entretien sont relatées, sans explication, ni détail.

Le cahier de suivi des vols relate de multiples pannes ou interrogations, en particulier sur le moteur. Le niveau de détail ne permet cependant pas de les mettre en perspective avec les défaillances observées lors des examens (*cf. 2.5 et 2.6*).

2.5 Examen du site et de l'épave

L'ULM était équipé d'un parachute de secours qui n'a pas été déclenché lors de l'évènement. A la demande du BEA, des démineurs de la Sécurité Civile ont neutralisé la charge pyrotechnique de ce parachute après l'intervention des services de secours et le déplacement de l'épave dans un hangar. Ces opérations se sont donc déroulées, par méconnaissance des dangers associés, en présence d'un système pyrotechnique actif.

L'ULM est entré en collision avec le sol avec une forte attitude à piquer et orienté au sud-sud / ouest. Les endommagements sont concentrés sur sa partie avant. Ceux relevés sur l'hélice sont cohérents avec un moteur arrêté et une hélice calée à l'impact avec le sol.

La manette de commande des volets est sur la position « *volets rentrés* ». Cette observation est cohérente avec la position des volets constatée sur l'ULM.

2.6 Examen du système propulsif et des circuits associés

Aucun endommagement mécanique à l'intérieur du moteur n'a été constaté.

2.6.1 Circuit d'allumage

Le circuit d'allumage du moteur présente un endommagement sur l'un des deux boîtiers électronique qui se traduit par une absence d'alimentation des bougies supérieures des cylindres 3 et 4. La zone endommagée est recouverte d'un adhésif qui tend à montrer que cet endommagement avait été identifié avant le vol de l'accident.

2.6.2 Circuit d'alimentation en carburant

Les deux carburateurs étaient installés sur le moteur lors de l'impact au sol. Leur examen a mis en évidence la présence de pollution composée de petites fibres de verre, dans la cuve du carburateur gauche et au niveau du gicleur de ralenti du carburateur droit (les gicleurs du carburateur gauche ne sont pas obstrués et la cuve du droit a été arrachée lors de l'accident).

Le circuit carburant de l'aéronef est composé de deux réservoirs d'ailes et d'un réservoir central, situé derrière les sièges. Lors du vol de l'accident, la configuration du circuit permettait l'alimentation du moteur par les deux réservoirs d'ailes.

Des pollutions ont été récupérées dans les durites, dont l'une était totalement obstruée (une des deux durites associées au réservoir de la voilure gauche). Cette pollution est composée de fibres de verre.

Des analyses de prélèvements de carburant et l'examen visuel des deux réservoirs d'ailes ont montré que les pollutions identifiées dans les durites et les carburateurs proviennent de la dégradation des fibres composant les réservoirs de carburant. Selon les informations recueillies, ce type de réservoirs de couleur grise a été celui installé sur la première génération d'ULM RANS produite il y a une vingtaine d'années. Ils ont ensuite été remplacés par des réservoirs rotomoulés translucides de couleur beige. Certains propriétaires auraient résolu le problème de dégradation des réservoirs de première génération en coulant une résine spéciale à l'intérieur du réservoir pour tapisser toute la surface intérieure.

Note : La présence de ce type de pollution a déjà été identifiée lors d'une enquête relative à un accident survenu le 07 juin 2014 à un ULM RANS Coyote II⁽²⁾.

Selon la documentation du constructeur de l'ULM, un filtre à carburant est normalement présent entre les vannes permettant l'alimentation en carburant du système propulsif et la pompe mécanique. Ce filtre n'a pas été retrouvé sur le site de l'accident. Malgré la présence de fibres dans le carburant, dans les carburateurs et dans certaines durites, il n'a pas été possible de déterminer de manière plus précise le niveau de pollution dans le circuit carburant en l'absence d'examen du filtre.

2.7 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome de Guiscriff-Scaer est un aérodrome ouvert à la CAP disposant d'une piste revêtue orientée 02/20 de 1 500 mètres de longueur et de 30 mètres de largeur.

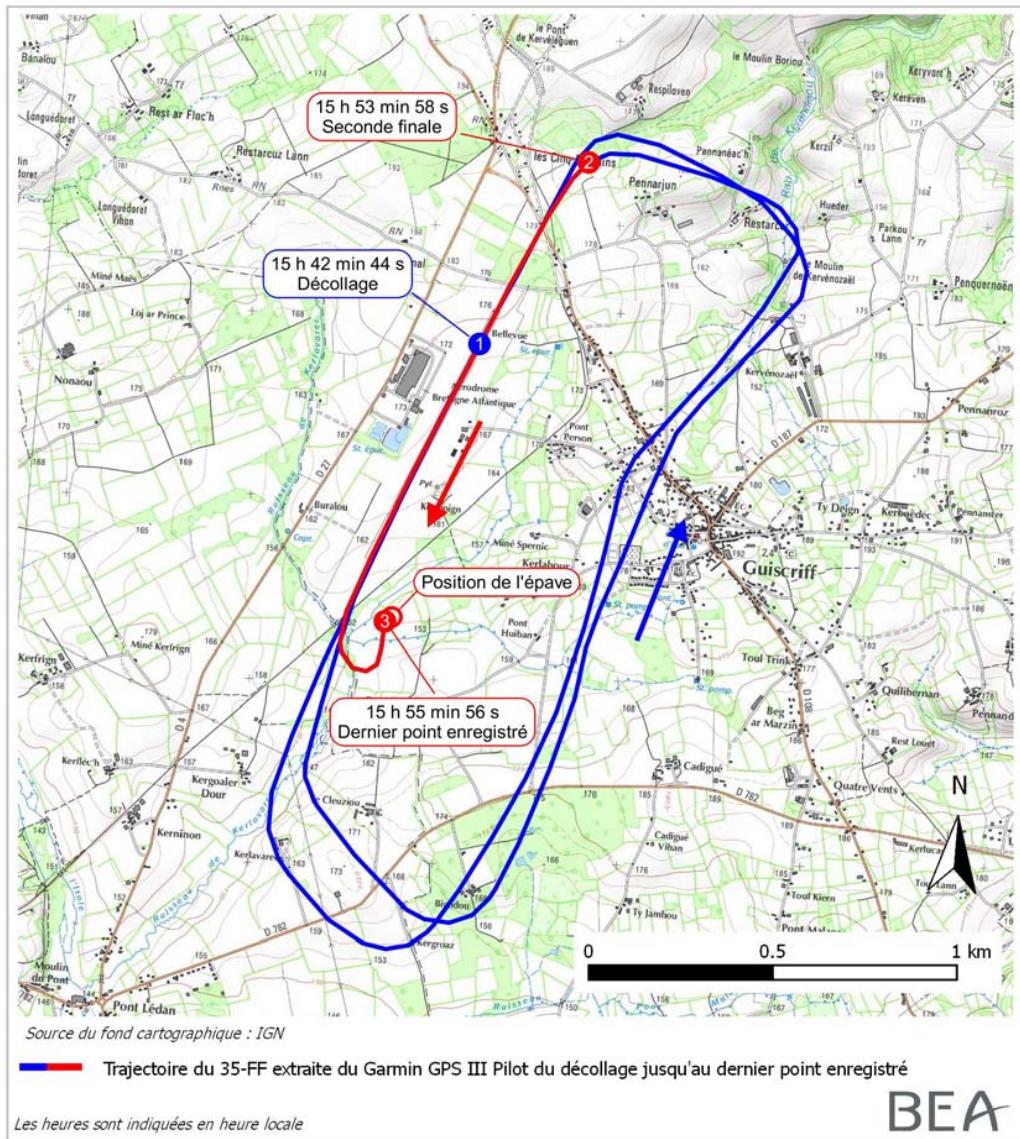
L'aérodrome dispose également d'une piste non revêtue en herbe de 300 mètres de longueur et de 20 mètres de largeur, uniquement réservée aux ULM.

Même si des champs sont présents dans le sud de l'aérodrome, l'environnement est assez boisé.

(3) Le GNSS (Global Navigation Satellite System) est un système de positionnement par satellites associant différents systèmes à couverture mondiale dont le système GPS américain fait partie.

2.8 Examen d'un calculateur GNSS⁽³⁾

L'ULM était équipé d'un calculateur Garmin GPS III Pilot qui enregistre des données telles que les traces 2D, les points de passage et les routes. La trace GNSS relative au vol de l'évènement est représentée dans le plan horizontal suivant :



2.9 Témoignages

(4) Une haie d'arbres
ne lui permettait pas
de voir les avions
sur la piste et de
les voir décoller.

Une personne, située à 150 mètres environ à l'ouest du seuil de piste 02, indique avoir vu le 35-FF effectuer plusieurs circuits d'aérodromes. Peu après le dernier décollage⁽⁴⁾, elle a entendu le moteur s'arrêter et vu dans le même temps l'hélice se caler. Cette personne n'a pas remarqué de changement dans l'attitude de l'ULM qui devait être à une hauteur d'environ 100 mètres. Il ajoute que l'ULM a viré vers la gauche, comme pour revenir vers la piste. Elle précise qu'à la fin du demi-tour, l'ULM, qui avait perdu peu de hauteur par rapport à celle où l'arrêt du moteur s'est produit, a décroché brusquement par la droite et « *piqué du nez* » vers le sol. Il n'a pas vu l'impact avec le sol.

Une seconde personne située proche de la première corrobore la description de la trajectoire.

3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

Dans les conditions du jour, l'arrêt du moteur avec l'hélice calée en montée initiale et après plusieurs circuits d'aérodrome permet d'exclure les hypothèses d'un givrage du carburateur ou de présence de vapeur dans les canalisations (phénomène de « *Vapor Lock* »). Il peut s'expliquer par les pollutions identifiées dans le circuit carburant et le dysfonctionnement constaté sur l'un des deux boîtiers électronique d'allumage, qui avait fait l'objet d'actions inadéquates de maintenance. La dégradation du type de réservoirs qui équipaient l'ULM est à l'origine du développement des fibres qui ont pollué le circuit carburant.

Le décrochage dissymétrique s'explique probablement par une surveillance insuffisante de la vitesse lors de l'élaboration d'un plan d'action après l'arrêt du moteur, à faible hauteur et dans un environnement mixte de bois et de champs. La décision de faire demi-tour vers la piste a également pu contribuer à l'accident.