



Accident de l'avion Pipistrel Virus SW 121 immatriculé G-OVSI

survenu le 9 mai 2021

à Albert-Bray (80)

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

Heure	Vers 10 h 35 ⁽¹⁾
Exploitant	Privé
Nature du vol	Navigation
Personne à bord	Pilote
Conséquences et dommages	Pilote blessé, avion détruit

Survol à faible hauteur de la piste pour décaler le point de toucher des roues à l'atterrissage, perte de contrôle, par vent de travers

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages, des enregistrements des radiocommunications, ainsi que des données enregistrées sur les équipements de l'aéronef.

Le pilote du G-OVSI effectue un voyage depuis l'aérodrome de Damyns Hall (Royaume-Uni) à destination de l'aérodrome de Portorož (Slovénie). Ce voyage est réalisé avec un autre pilote à bord d'un second Virus SW 121. Les pilotes ont prévu de faire une première étape sur l'aérodrome Albert Bray pour effectuer les formalités de douane.

Pendant le vol à destination d'Albert Bray, les deux pilotes se suivent et communiquent par radio.

Les deux pilotes se présentent à la verticale des installations d'Albert-Bray puis se reportent en vent arrière pour atterrir sur la piste 27 revêtue.

Le pilote du premier Virus atterrit sans événement particulier.

En raison de l'éloignement entre la zone de toucher et la position du taxiway B qui dessert le parking, le pilote du G-OVSI choisit d'interrompre la descente finale au niveau de la zone de toucher puis de poursuivre à faible hauteur en ajustant la puissance pour atterrir plus loin et réduire le temps de roulage. Lorsqu'il arrondit pour atterrir, l'avion s'incline à droite et le pilote ne parvient pas à rétablir le contrôle.

L'avion heurte le sol et s'immobilise à 150 m à droite de l'axe de piste.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur l'aérodrome

2.1.1 Généralités

L'aérodrome Albert Bray est ouvert à la CAP. Il dispose d'un service de douane sur préavis.

Les services de circulation aérienne n'y sont pas assurés le dimanche. Les opérations étaient donc effectuées en auto-information au moment de l'événement.

La piste revêtue 09-27 mesure 2 200 x 45 m. Le taxiway B est à environ 1 200 m du seuil de piste 27.

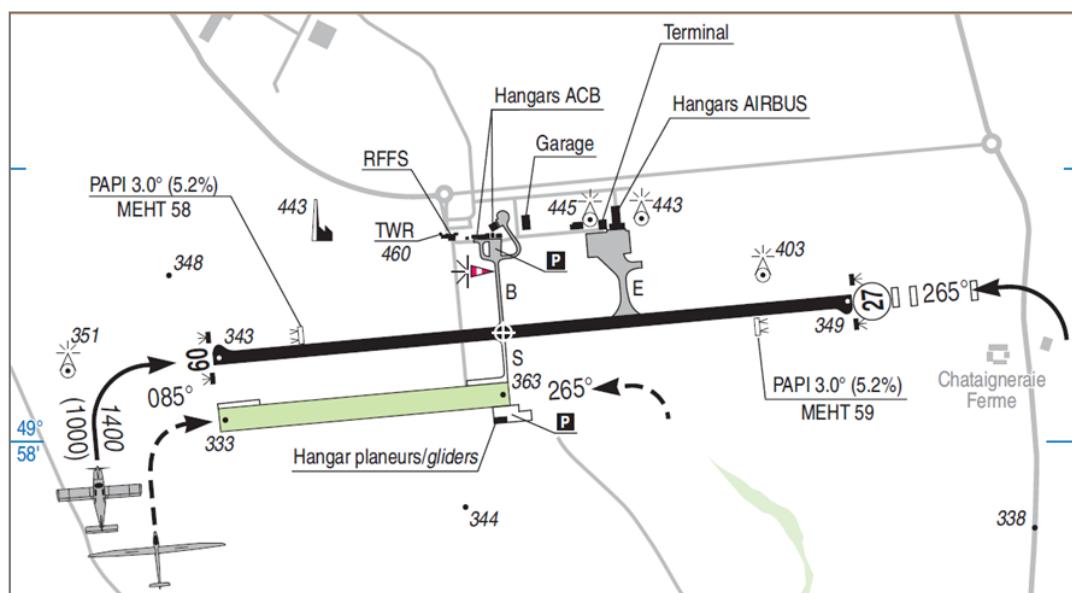


Figure 1 : Extrait de la carte VAC de l'aérodrome Albert Bray

2.2 Benseignements sur l'avion

2.2.1 Généralités

Le Pipistrel Virus SW 121 est certifié selon la norme CS-LSA.

Le jour de l'accident, au départ de Damvns Hall, le G-QVSI totalisait 65 heures de vol.

Le G-OVSI était équipé d'une suite avionique Garmin composée de deux écrans multifonction. Les mémoires de ces équipements ont été exploitées dans le cadre de l'enquête (voir §2.7).

2.2.2 Informations du manuel de vol

Selon le manuel de vol de l'avion, il est recommandé d'atterrir avec les plein volets (position +2) et les aérofreins à moitié déployés.

En conditions de vent de travers, le manuel recommande d'atterrir avec les volets en position +1

La vitesse (IAS) normale d'approche avec les volets en position +2 est de 60-65 kt.

La vitesse de décrochage en configuration atterrissage avec les volets +2 indiquée dans le chapitre Limitations du manuel de vol est de 47 kt.

La vitesse de vent de travers maximale démontrée pour l'atterrissage est de 18 kt.

Le Virus SW 121 est équipé d'un avertisseur de décrochage qui se base sur l'information d'angle d'incidence mesuré par le tube pitot. Au-delà d'une valeur seuil d'angle d'incidence, une représentation symbolique de cet angle est affichée au PFD. Lorsque l'on approche du décrochage, le système produit une alarme « buzzer » dont la fréquence et l'intensité varient en fonction de la marge par rapport à des valeurs seuils fixées à la calibration du système.



Source : Garmin

Figure 2 : Affichage de l'angle d'incidence sur le PFD

2.2.3 Informations supplémentaires

Pipistrel a indiqué aux enquêteurs que le système avertisseur de décrochage lié à l'angle d'incidence n'est pas la méthode primaire d'avertissement de décrochage. Ce système est installé comme une source additionnelle d'information pour le pilote. En conformité avec la norme de certification CS-LSA, les indications primaires d'approche du décrochage sont les qualités aérodynamiques propres de l'avion, telles que le buffeting.

Cette hiérarchisation des informations d'approche du décrochage n'apparaît pas dans le manuel de vol du Virus SW 121. Pipistrel a précisé que cette information sera intégrée dans la prochaine version du manuel de vol de l'avion.

⁽²⁾ La vitesse de décrochage était de 45 kt avec les aérofreins complètement sortis.

Sur la base de l'estimation de la masse de l'avion au moment de l'atterrissage, Pipistrel a indiqué que la vitesse de décrochage en configuration volets +2 et aérofreins rétractés était de 42 kt⁽²⁾. Pipistrel a ajouté que pour des valeurs de vitesse inférieures à 50 kt, dans cette configuration, l'efficacité des gouvernes de vol est réduite.

2.3 Expérience et témoignage du pilote

Le pilote est un ancien pilote militaire, titulaire d'une licence CPL(A) assortie des qualifications instructeur et SEP. Le jour de l'accident, il totalisait environ 2 600 heures de vol, dont 790 sur SEP, 49 sur LSA (sur Pipistrel Virus SW 121) et 3 sur ULM (sur Pipistrel Alpha Trainer). Dans les 30 derniers jours, il avait volé 31 h, toutes sur Virus SW 121. Il totalisait environ 1 360 heures d'instruction⁽³⁾, dont 26 avaient été dispensées sur Virus SW 121.

⁽³⁾ 450 heures d'instruction avaient été réalisées sur avion jet militaire.

Le pilote indique qu'il n'a pas vu la manche à air pendant la reconnaissance terrain. Il savait que du vent de travers était prévu. Il s'attendait à un vent du 200-220° pour 14 à 16 kt, d'après les messages TAF et METAR étudiés à la préparation du vol. Il déclare que lui et le second pilote savaient qu'ils allaient devoir atterrir en piste 27 avant même de faire la reconnaissance des installations.

Le pilote explique qu'en raison de la longueur de piste disponible, il avait choisi d'atterrir plus loin sur la piste. Alors qu'il arrondissait, légèrement à droite de l'axe de piste, vers 5 ft de hauteur, il pense avoir subi une rafale de vent qui a soulevé son aile gauche. Selon lui, alors qu'il essayait de contrôler cette échappée, la roue droite a touché la piste, puis l'avion a légèrement rebondi et les trois roues ont touché. Après cela, il indique que l'avion est resté au sol et a dévié vers la droite. Il a utilisé les palonniers et les freins pour contrer la tendance mais l'avion a continué à tourner vers la droite. Il ne se rappelle plus exactement ce qui s'est passé ensuite. Il pense avoir heurté quelque chose, ce qui a provoqué la fin de course de l'avion. Il se rappelle avoir coupé les magnétos et l'arrivée carburant et être sorti par ses propres moyens.

⁽⁴⁾ Ces éléments sont corroborés par les données et les communications enregistrées.

Le pilote déclare qu'il n'a pas eu l'impression qu'il y avait un problème au niveau du moteur, des commandes et du contrôle de l'avion pendant la phase avant l'impact final.

Le pilote explique qu'il a atterri avec les volets en position +2 et une vitesse d'approche de 65 kt⁽⁴⁾.

Il ne se rappelle pas si le système d'avertissement de décrochage s'est activé ou non pendant la phase de survol de la piste.

2.4 Autres témoignages

2.4.1 Témoins extérieurs

Plusieurs témoins au sol ont indiqué de façon concordante qu'ils ont vu l'avion survolant la piste à environ 1,50 m. L'aile gauche s'est soulevée, et l'avion s'est décalé à droite au-dessus de l'herbe en bord de piste. Le pilote aurait « redressé » la trajectoire. L'avion n'a pas touché la piste. Puis il a fait une ressource d'une dizaine de mètres et a décroché.

2.4.2 Pilote de l'autre Pipistrel

Le pilote de l'autre Virus est propriétaire des deux avions. Il est également instructeur.

Lorsqu'il réalise sur un Pipistrel SW 121 un atterrissage dans des conditions de vent important avec rafales, il effectue habituellement une approche avec les volets +1 et adopte une vitesse de 65 kt pour l'atterrissage.

Il ajoute qu'il n'a pas ressenti de turbulences en finale et que son atterrissage s'est déroulé normalement.

2.5 Conditions météorologiques

Le METAR de 8 h 30 indiquait que les conditions au moment de l'atterrissage étaient CAVOK et que le vent était orienté au 180° pour 13 kt.

D'après une étude effectuée par Météo-France, sur la base des données enregistrées par la station météorologique située sur l'aérodrome, entre 8 h 30 et 8 h 40, le vent moyen enregistré était du 180° pour 13,6 kt. Pendant la phase d'atterrissage, les valeurs maximales de vent enregistrées sont comprises entre 15 et 18 kt.

2.6 Examens sur le site

L'épave repose dans l'herbe, à environ 150 m de l'axe de la piste. Elle est orientée au 086°.

Sur la piste revêtue et à ses abords, aucune trace correspondant à la manœuvre de l'avion telle que décrite par le pilote n'a pu être identifiée.

L'herbe sur les côtés de la piste est relativement haute. Aucune trace évidente du roulage de l'avion n'a été identifiée autour de l'épave.

Les vérifications effectuées sur l'épave (continuité des commandes de vol, commandes moteur, carburant) n'ont pas mis en évidence de défaillance préalable à l'accident. L'hélice était en rotation, sans indice de puissance, au moment de l'impact avec le sol.

Les aérofreins et les volets sont retrouvés en position « rentrés ». Il est possible qu'ils aient été manipulés après l'accident, avant les constatations effectuées par les enquêteurs.

Les observations sur le site sont cohérentes avec un décrochage de l'avion à faible hauteur.

2.7 Données enregistrées

Les données enregistrées sur les mémoires de la suite avionique équipant l'avion ont été récupérées. Leur analyse a fourni les informations suivantes :

- Le pilote a conduit l'approche selon une pente d'environ 6° aboutissant avant les plots du seuil 27. La vitesse indiquée pendant l'approche varie entre 65 et 70 kt, avec un régime moteur de 3 100 tr/min.
- Il a ensuite réalisé un survol⁽⁵⁾ de la piste, qui a duré environ 35 secondes. Pendant cette phase, malgré un ajustement de la puissance vers 3 500 tr/min environ, sa vitesse a diminué jusqu'à 43 kt. Le pilote a alors augmenté la puissance vers 4 500 tr/min (voir Figure 3, point ③). Une échappée en roulis de 15° à droite est enregistrée (voir Figure 3, point ②), tandis que la vitesse augmente vers 46 kt. Une seconde échappée en roulis est enregistrée, avec une inclinaison qui a atteint 20° à droite et une diminution d'assiette de près de 7° (voir Figure 3, point ④). Suivent des pics d'accélération qui peuvent correspondre à un rebond (voir Figure 3, point ⑤), alors que l'avion s'approche du bord de la piste. Pendant cette séquence, la puissance, après une légère diminution, a augmenté à 4 900 tr/min.
- Il s'ensuit des variations d'assiette, de roulis, d'altitude et de vitesse qui semblent indiquer que le pilote ne maîtrise plus le contrôle de la trajectoire. Sur le dernier point enregistré (⑥), l'avion est à environ 6 m de hauteur, le roulis est de 29° à gauche, l'assiette est de 12° à cabrer et la vitesse est de 42 kt.

⁽⁵⁾ Les données enregistrées ne permettent pas de déterminer la hauteur de ce survol avec précision.

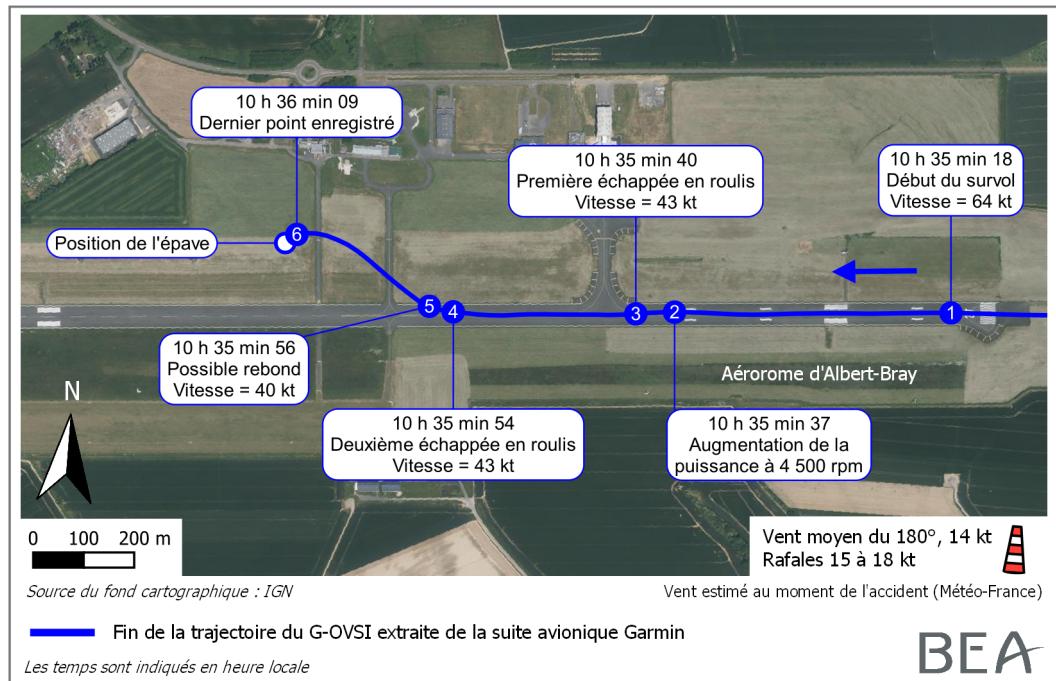


Figure 3 : Trajectoire du G-OVSI

Système avertisseur de décrochage

Des paramètres relatifs à l'angle d'incidence sont enregistrés par l'avionique de l'avion. L'enquête a tenté d'établir une corrélation entre ces paramètres et la possibilité d'une activation de l'avertisseur de décrochage (voir §2.2.2) au cours de la manœuvre de survol de la piste, sans qu'il soit possible de conclure.

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

L'approche et l'atterrissement ont été réalisés dans des conditions de vent de travers compatibles avec les limitations du Virus SW 121.

Lors de l'atterrissement, le pilote du G-OVSI a réalisé un survol de la piste à une hauteur d'environ 1,50 m avec l'intention de toucher plus loin et de réaliser ainsi un roulage moins long.

Pendant cette phase de survol, la vitesse de l'avion de l'ordre de 43 kt était inférieure à la vitesse de décrochage établie comme limitation d'utilisation dans le manuel de vol pour la configuration choisie (47 kt). Elle était de plus proche de la vitesse de décrochage estimée par le constructeur dans les conditions du vol (42 kt).

L'avion a été déstabilisé à deux reprises en roulis, probablement à cause des variations de vent traversier. Pendant la deuxième déstabilisation, survenue au moment où le pilote avait initié la diminution de puissance pour atterrir, l'avion a rebondi sur la piste. Le pilote a alors augmenté la puissance. L'enquête n'a pas permis d'établir s'il s'agissait une action volontaire de sa part et dans ce cas, quelle était son intention.

Les évolutions d'assiette et de roulis qui ont suivi semblent indiquer une perte de contrôle de la trajectoire par le pilote. Il n'est pas possible d'affirmer si les actions en tangage étaient commandées ou subies. L'avion a très probablement décroché à l'issue de cette phase.

Facteurs contributifs

Ont pu contribuer à la perte de contrôle à l'atterrissement :

- Une vitesse insuffisante pour réaliser la manœuvre de survol de la piste à faible hauteur.
- La décision de réaliser une manœuvre à faible hauteur au-dessus de la piste dans des conditions de vent proches de la limite démontrée pour l'avion sans anticipation des risques liés à cette manœuvre.

Enseignements de sécurité

Manœuvres non essentielles à la conduite du vol

Le BEA a souligné à plusieurs reprises les risques induits par la réalisation de manœuvres non essentielles à la conduite du vol. La manœuvre de survol de la piste à faible hauteur décrite dans ce rapport peut y être assimilée même si les intentions sont différentes des cas identifiés, généralement orientés vers une recherche de sensations ou un effet démonstratif. Ainsi la prise de risque n'était peut-être pas aussi évidente à identifier pour le pilote. Cet accident rappelle qu'un pilote improvisant une manœuvre non essentielle à laquelle il n'est pas entraîné s'expose à des risques qu'il n'est pas en mesure d'anticiper complètement.

Approche du décrochage sur le Pipistrel Virus SW-121

Bien que le Virus SW 121 soit équipé d'un système d'avertissement du décrochage, basé sur une sonde d'incidence, associé à un affichage sur l'écran multifonction et à des alarmes sonores, ce système n'est pas considéré par Pipistrel comme la méthode primaire d'indication du décrochage, en conformité avec la norme de certification de l'avion.

La présence d'un système avertisseur de décrochage peut diminuer la vigilance des pilotes par rapport aux signes aérodynamiques annonciateurs du décrochage.

Les pilotes doivent rester sensibles en premier lieu aux informations aérodynamiques que leur fournit l'avion, telles que le buffeting ou une baisse d'efficacité des commandes et anticiper en fonction de ces indications l'approche du décrochage.