

Accident de l'avion ROBIN - DR400 – 120 immatriculé F-GIKZ

survenu le 12 septembre 2020
à Arcachon - La Teste-de-Buch (33)

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

Heure	Vers 14 h 30 ⁽¹⁾
Exploitant	Aéroclub du Bassin d'Arcachon
Nature du vol	Vol local
Personnes à bord	Pilote et 3 passagers
Conséquences et dommages	Pilote et passagers décédés, avion détruit

Décollage en dehors des limites de masse et centrage, maintien du second régime de vol lors de la montée initiale, perte de contrôle en vol, collision avec le sol, incendie

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues d'une vidéo prise par un des passagers à bord de l'avion, d'une vidéo prise par un témoin au sol sur l'aérodrome, des témoignages, ainsi que des enregistrements des radiocommunications.

Peu avant 14 h 30, le pilote indique à la radio à l'agent AFIS de l'aérodrome d'Arcachon - La Teste-de-Buch qu'il se trouve au point d'attente Bravo et qu'il « pénètre sur la 07 sans remonter pour décoller » (voir [Figure 1](#)).

Le lever des roues est effectué environ 500 m après l'alignement (point [3 Figure 1](#)), à une vitesse indiquée sur l'anémomètre de 110 km/h et avec une variation d'assiette à cabrer importante. Lors de la rotation, le pilote se tourne et s'adresse à la passagère assise à sa droite et son attention est alors détournée des paramètres de vol.

L'avertisseur de décrochage sonne pendant trois secondes. Il sonnera régulièrement pendant plusieurs secondes, par intermittence et pendant le reste du décollage enregistré sur la vidéo embarquée.

Pendant les dix secondes qui suivent le lever des roues et durant lesquelles le tableau de bord est visible sur la vidéo embarquée, l'assiette est maintenue entre 10° et 15° à cabrer et le régime moteur est supérieur à 2 300 tr/min⁽²⁾. L'avion atteint une hauteur d'environ 60 ft tandis que sa vitesse diminue vers 100 km/h.

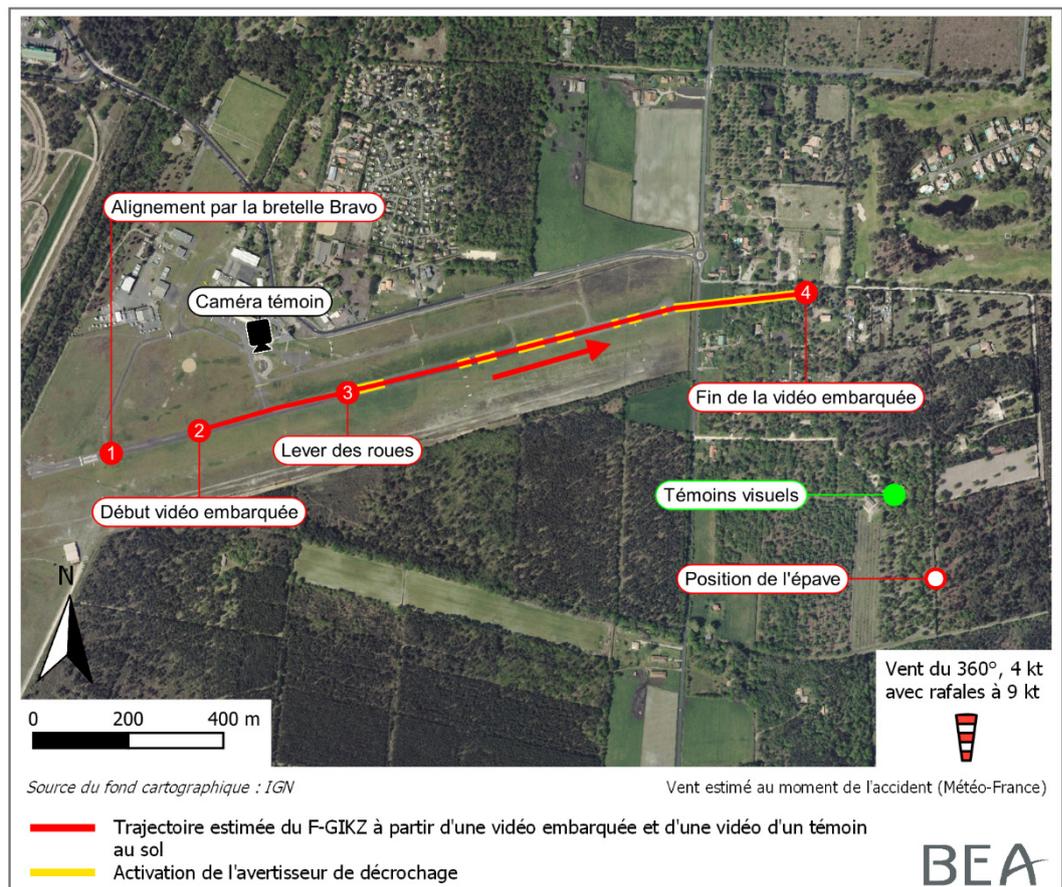
La trajectoire est globalement maintenue sur l'axe de piste et la vidéo embarquée montre que les effets moteurs ne sont pas contrés et que le vol est dissymétrique pendant la montée initiale.

⁽²⁾ L'analyse spectrale
des vidéos confirme
que le régime
moteur est supérieur
à 2 300 tr/min lors
du décollage.

Des témoins au sol voient l'avion passer à proximité de leur maison avec une trajectoire inhabituelle, à faible hauteur, ainsi qu'avec une assiette à cabrer importante et une vitesse faible. Plusieurs d'entre eux entendent un bruit de moteur fonctionnant à régime élevé.

Le pilote émet à la radio un message d'urgence « MAYDAY » sans donner plus de précision sur la nature de l'urgence.

L'avion entre en collision avec des arbres, puis avec le sol dans l'enceinte d'une propriété privée et un incendie se déclenche.



Source : BEA

Figure 1 : Trajectoire estimée de l'avion à partir des vidéos

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur le site et l'épave

L'épave est localisée dans une zone boisée, à proximité de l'aérodrome (voir Figure 1). L'avion a heurté la cime d'un arbre de 12 m de hauteur et repose à environ 20 m de celui-ci, dans un fossé d'environ 2 m de profondeur. L'épave est entière et regroupée. L'examen de l'épave indique que l'avion a probablement impacté le sol avec une assiette à piquer sur une pente descendante.

Exceptés les câbles de commandes de vol, quelques éléments de structure métalliques, des éléments du poste de pilotage et le moteur, l'épave a été entièrement consumée par le feu. Les commandes de vol des trois axes de pilotage, ainsi que celle du trim de profondeur étaient continues avant l'impact avec le sol. La position du trim de profondeur et des volets n'a pas pu être déterminée⁽³⁾.

⁽³⁾ Les vidéos ne permettent pas non plus de statuer sur la position des volets.

Le moteur a été prélevé pour examen complémentaire au BEA. En raison de son endommagement, l'examen a consisté à le démonter et observer visuellement les différents éléments du moteur. Tous les constats réalisés sont liés à l'usure normale en utilisation ou des conséquences de l'accident et du feu post-impact. Aucune défaillance qui aurait pu expliquer une perte de puissance partielle ou totale du moteur n'a été constatée.

Les examens sur le site et l'épave indiquent que l'avion était sur une pente descendante avec une forte vitesse verticale et une faible vitesse horizontale.

Ces examens permettent de conclure que l'avion était probablement en perte de contrôle quand il a touché la cime d'un arbre.

2.2 Questions relatives à la survie des occupants

Plusieurs personnes ont été témoins de l'accident. Elles sont intervenues rapidement sur l'épave et ont alerté les pompiers. Ceux-ci sont arrivés sur site moins de vingt minutes après l'accident.

Les passagers étaient décédés et le pilote a été retrouvé en urgence absolue mais conscient, à quelques dizaines de mètres de l'épave. Il a pu s'entretenir avec les primo intervenants. Après s'être assuré que ses interlocuteurs avaient bien compris qu'ils étaient quatre à bord, il a tenté d'expliquer ce qui s'était passé et a indiqué les éléments suivants :

- il n'avait plus de puissance ;
- il a entendu un « BAM » ;
- malgré ses actions au manche à tirer, l'avion ne semblait plus répondre à ses sollicitations.

Le pilote est décédé de ses blessures pendant sa prise en charge par les secours.

La balise de détresse 406 MHz de l'avion s'est déclenchée lors de l'accident. Indépendamment des opérations locales de secours, le Centre de Coordination des Sauvetages Aéronautiques (ARCC) de Lyon Mont Verdun a sollicité les contacts renseignés dans le registre français des balises de détresse. Les coordonnées correspondaient à l'ancien propriétaire de l'avion et l'aéroclub du F-GIKZ n'a pas pu être contacté par l'ARCC.

2.3 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome d'Arcachon - La Teste-de-Buch est équipé de deux pistes parallèles 07/25, l'une revêtue et l'autre non revêtue. Le point de référence de l'aérodrome est situé à une altitude de 52 ft.

À partir de la voie de circulation Bravo, la longueur de piste disponible pour le décollage est d'environ 1 230 m sur la piste revêtue 07. Sa largeur est de 20 m.

En extrémité de piste 07, il y a peu d'espace libre pour effectuer un atterrissage d'urgence du fait des obstacles et de la végétation.

La carte VAC de l'aérodrome indique comme consigne particulière pour les décollages sur la piste 07 qu'il « est recommandé d'utiliser toute la longueur de la piste, et d'altérer le cap de 020° à droite en fin de piste, et à 300 ft minimum ». Cette mesure vise notamment à minimiser les nuisances sonores pour les riverains en extrémité de piste.

2.4 Contexte et nature du vol

Le pilote a proposé à une de ses connaissances, membre d'une association de motards à but non lucratif qui lutte contre la maltraitance faite aux enfants, une donation sous forme de prestation : la réalisation d'un vol autour du Bassin d'Arcachon.

Le jour de l'accident, en début d'après-midi, un convoi composé de plusieurs motards et d'une limousine transportant les passagers (deux sœurs de neuf ans et leur père) s'est rendu sur l'aérodrome d'Arcachon, où ces derniers ont rencontré le pilote et ont découvert qu'ils allaient effectuer un vol en avion au-dessus du Bassin.

L'avion a été réservé à titre privé par le pilote. Il ne s'agissait pas d'un « *vol de découverte* », communément appelé *baptême de l'air*. La réglementation applicable⁽⁴⁾ définit le vol de découverte comme un vol effectué contre rémunération ou à tout autre titre onéreux, d'un point A à un point A, de courte durée, proposé par un organisme de formation afin de promouvoir l'aviation sportive et de loisir.

L'aéroclub, à qui appartenait l'avion et dont le pilote était membre, n'était pas informé du contexte particulier de ce vol. Cet aéroclub effectue par ailleurs des vols de découverte avec des procédures dédiées. Le pilote de l'accident ne faisait pas partie de la liste des pilotes « *vols de découverte* » de l'aéroclub. Ces pilotes doivent notamment satisfaire à des exigences réglementaires minimales d'expérience totale (200 heures de vol sur la catégorie d'aéronef) et récente (25 heures de vol dans les 12 derniers mois sur la classe ou le type d'aéronef) en complément d'une formation spécifique et d'un briefing passager notamment.

2.5 Renseignements sur le pilote

Le pilote, âgé de 43 ans, était titulaire d'une licence de pilote privé avion PPL(A) délivrée en décembre 2012. Il totalisait environ 180 heures de vol, dont une centaine en tant que commandant de bord. Il volait exclusivement sur les DR400 (120 ch, 140 ch ou 180 ch) de l'aéroclub du Bassin d'Arcachon au sein duquel il a effectué sa formation initiale. Son dernier vol avec un instructeur remontait au 7 juillet 2019 et son dernier vol de prorogation SEP datait du 11 novembre 2018. Il avait l'habitude de voler avec des passagers.

Dans les trois derniers mois, il totalisait environ six heures de vol et avait réalisé sept décollages et atterrissages. Le jour de l'accident, il pouvait donc emporter des passagers selon la réglementation européenne AIRCREW⁽⁵⁾ applicable.

2.6 Renseignements météorologiques

Météo-France indique que lors de l'accident, il y avait des conditions faiblement anticycloniques en air chaud et sec, un vent du 360° pour 4 kt avec des pointes à 9 kt, une visibilité supérieure à 10 km et un ciel clair sans nuage, une température au sol sous abri de 28,4 °C et un QNH de 1021 hPa.

⁽⁴⁾ [Arrêté du 18 août 2016 relatif aux éléments laissés à l'appréciation de l'autorité nationale compétente par le règlement n°965/2012 de la Commission déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables aux opérations aériennes.](#)

⁽⁵⁾ [Règlement \(UE\) n° 1178/2011 de la Commission du 3 novembre 2011 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables au personnel navigant de l'aviation civile](#)

2.7 Renseignements sur l'aéronef

2.7.1 Généralités

Le DR400/120 immatriculé F-GIKZ a été acheté d'occasion par l'aéroclub en 2012 et le pilote de l'accident a effectué une partie de sa formation initiale sur celui-ci. Il était équipé d'un moteur 4 cylindres Lycoming O-235-L2A de 120 ch et d'une hélice grand pas SENSENICH 72 CK S6-0-56.

La dernière visite de maintenance remontait au 27 août 2020 et consistait en la réalisation d'une visite 50 heures. Le moteur avait subi une révision générale en septembre 2019.

2.7.2 Utilisation

L'avion est certifié pour l'emport de quatre personnes. La masse maximale autorisée pour le décollage et l'atterrissage est de 900 kg.

Plusieurs instructeurs, dont celui qui a effectué la fin de la formation initiale du pilote de l'accident, ont souligné qu'une consigne orale au sein de l'aéroclub déconseille de monter à quatre adultes à bord du DR400/120.

La vitesse de décrochage à la masse maximale indiquée dans le manuel de vol avec un cran de volet est de 88 km/h. Le manuel de vol précise que l'avertisseur de décrochage fonctionne 10 à 15 km/h avant le décrochage.

La procédure de décollage du manuel de vol indique notamment les éléments suivants :

- Décoller avec 1 cran de volets.
- Mettre plein gaz.
- Contrôle du régime moteur (minimum de 2 200 tr/min).
- Décoller franchement vers 90 – 100 km/h.
- Palier de sécurité.
- Début de la montée vers 120 km/h.

Suivant le taux de montée souhaité, la vitesse de montée se situe entre 130 et 150 km/h.

Les performances de décollage calculées à l'aide du manuel de vol avec l'hélice grand pas installée⁽⁶⁾, sur une piste revêtue, à une altitude de 0 ft, à une température ISA + 20 °C et à la masse maximale autorisée au décollage donne une longueur de roulement au décollage de 285 m et une longueur de décollage (passage des 15 m de hauteur) de 590 m.

2.7.3 Masse et centrage

En comparant les données des vols précédents et le relevé de la pompe à carburant, il a pu être déterminé que le pilote avait effectué un plein complet d'essence (110 l) avant de réaliser le vol.

À l'aide des témoignages ainsi que des photos et des vidéos disponibles, la masse des personnes à bord a pu être estimée et leur position dans l'avion a pu être établie.

⁽⁶⁾ Une hélice grand pas favorise les performances en croisière, à l'inverse une hélice petit pas favorise les performances au décollage et en montée.

L'avion a décollé à une masse supérieure à la masse maximale autorisée d'une cinquantaine de kilos. Un décollage au-delà de la masse maximale autorisée provoque notamment :

- ❑ une augmentation de la vitesse de décrochage ;
- ❑ une diminution des performances au décollage, en particulier la distance de décollage et le taux de montée.

L'avion a également décollé avec un centrage arrière très probablement en dehors de l'enveloppe de vol. Un centrage trop arrière peut amener une instabilité longitudinale de l'avion. Il est à noter que le passager le plus lourd était assis sur la banquette arrière, position qui fait reculer le centre de gravité de façon importante.

Le pilote ne connaissait pas les trois passagers, mais il s'était préalablement renseigné auprès de l'association sur leur masse. Les informations fournies par l'association correspondent aux hypothèses basses des masses réelles des passagers, mais donne tout de même une masse au décollage supérieure à la limite autorisée avec 110 litres d'essence embarquée. Il avait réservé le DR400/120 le 14 août sur le site de l'aéroclub pour le vol du 12 septembre. D'autres avions du club étaient également disponibles lors de la réservation, et notamment un DR400/180 plus puissant et avec une capacité d'emport plus importante. Le jour de l'accident, un DR400/140 était également disponible.

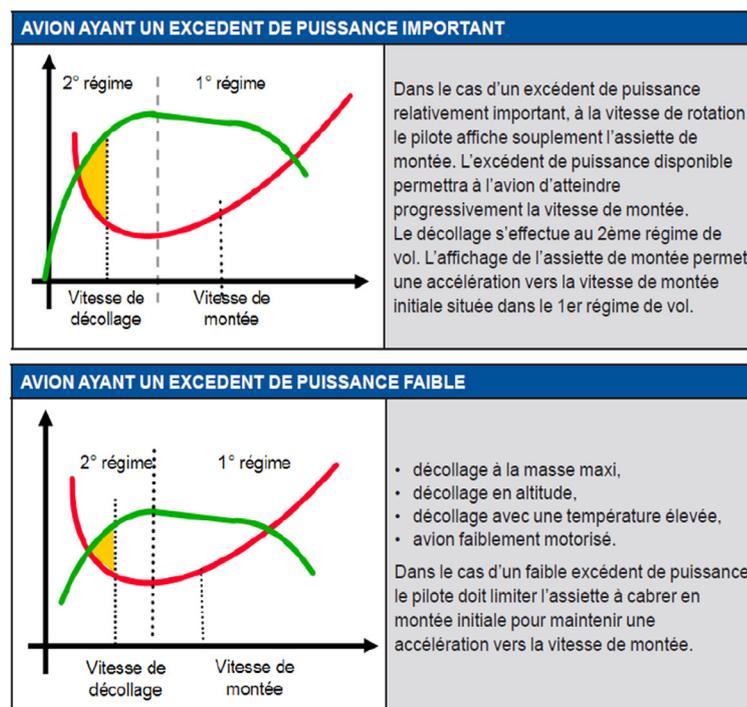
2.8 Second régime de vol

Le portail de sécurité de l'aviation légère, en partenariat avec la Direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC), reprend⁽⁷⁾ les éléments d'une étude de 2008 de l'Institut pour l'Amélioration de la Sécurité Aérienne (IASA) sur le second régime de vol.

Le guide de l'instructeur VFR⁽⁸⁾ de l'École Nationale de l'Aviation Civile (ENAC) fournit les explications suivantes :

⁽⁷⁾ <https://www.securitedesvols.aero/productions/les-phases-de-vol/l-envol/decollage/le-second-regime-de-vol-et-le-decollage-no>

⁽⁸⁾ <https://www.enac.fr/sites/default/files/ins.m03.fr-guide-de-linstructeur-vfr.pdf> édition du 17 novembre 2014



Source : ENAC

Figure 2 : Guide de l'instructeur VFR
 Courbes vertes : puissance utile
 Courbes rouges : puissance nécessaire

⁽⁹⁾ Aéronef détruit ou fortement endommagé, ou occurrence ayant causé des blessures graves ou mortelles aux occupants de l'aéronef.

Un pilote qui maintient une vitesse de montée faible avec une assiette importante peut ainsi se retrouver dans une situation où l'avion ne dispose pas de suffisamment de puissance pour accélérer vers le premier régime de vol et pour poursuivre la montée. En présence d'obstacle sur la trajectoire, la réaction instinctive du pilote peut être d'augmenter l'assiette pour tenter de passer au-dessus. Cette action, qui augmente l'incidence, aggrave le phénomène (voir l'animation de l'IASA <https://vimeo.com/210931589#t=6m30s>).

En situation dynamique, ce phénomène peut être perçu par le pilote comme une diminution de la puissance du moteur.

2.9 Événements similaires

Une analyse de la base de données du BEA des accidents⁽⁹⁾ au décollage d'avion léger (masse < 5,7 t) sur la période 2000-2020 montre qu'il y a eu 23 accidents similaires (dont celui du F-GIKZ) avec un décollage poursuivi au second régime de vol :

- ❑ 16 ont conduit à la destruction de l'avion, dont 7 accidents mortels. Dans ces 7 derniers cas, tous les occupants de l'avion sont décédés.
- ❑ 13 se sont finis par une perte de contrôle ou un décrochage de l'avion. Les 7 accidents mortels font partis de ceux-là.
- ❑ 11 sont survenus dans un contexte de dépassement des limites de masse et centrage et 5 d'entre eux ont entraîné des blessures mortelles.

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

Le pilote a décollé de l'aérodrome d'Arcachon - La Teste-de-Buch en vue de réaliser un vol pour des passagers qu'il ne connaissait pas, dans le cadre d'une donation pour une association. Ce vol a été réalisé à titre privé.

Le vol a été entrepris en dehors des limites de masse et de centrage, ce qui a notamment dégradé les performances de l'avion au décollage et rendu le pilotage plus délicat.

Le pilote a appliqué dès la rotation une assiette à cabrer importante qu'il a maintenue pendant la montée initiale. L'avion est resté au second régime de vol et la trajectoire finale avec du vent arrière a pu dégrader davantage la possibilité d'en sortir. L'avion a probablement décroché à faible hauteur au-dessus des pins, avant de toucher la cime d'un arbre puis d'impacter le sol.

Facteurs contributifs

Ont pu contribuer au maintien du second régime de vol en montée jusqu'à la perte de contrôle en vol :

- ❑ une préparation insuffisante qui a conduit à entreprendre un vol avec la masse et le centrage en dehors de l'enveloppe de vol ;
- ❑ l'application et le maintien d'une assiette à cabrer importante dès la rotation et poursuivie pendant la montée ;
- ❑ un manque de concentration du pilote et une attention importante accordée aux passagers, lors du décollage, au détriment de la conduite du vol et de la surveillance des paramètres (vitesse, assiette et symétrie du vol notamment).

Enseignements de sécurité

Emport de passager dans un contexte de vol particulier

La réalisation de vols au profit de passagers découvrant l'activité aérienne n'est pas anodine et demande des ressources complémentaires pour le pilote, notamment lorsque le contexte du vol sort de l'ordinaire.

Accaparé par la prise en charge des passagers, le pilote peut alors être amené à négliger la préparation du vol (choix de l'avion, emport carburant et placement des passagers pour la masse et le centrage notamment). Pour les mêmes raisons, l'attention du pilote pendant le vol peut être perturbée par les sollicitations des passagers ou par l'envie de satisfaire leur curiosité, au détriment du suivi des paramètres de vol tels que la vitesse et l'assiette préconisées ainsi que la symétrie du vol.

Seul un respect strict des procédures habituelles, notamment dans les phases critiques de vol comme le décollage, permet au pilote d'évoluer avec un niveau de sécurité acceptable.

La Fédération Française Aéronautique (FFA) a ainsi publié sous forme d'une checklist, un mémo sur l'emport passager⁽¹⁰⁾. Celui-ci comporte également une section sur les vols de découverte qui apportent des garanties/exigences de sécurité complémentaires notamment sur l'expérience minimum totale et récente du pilote ainsi que sur les procédures à mettre en œuvre pour l'accompagnement des passagers.

Enregistrement des balises de détresse

Il est important que les aéroclubs et les propriétaires d'aéronefs transmettent au registre français des balises de détresse, sur le site du CNES (<https://registre406.cnes.fr>), toutes les informations requises et toute modifications de celles-ci (notamment les personnes à contacter en cas d'urgence), pour améliorer l'efficacité des actions de recherches et dans l'intérêt des éventuelles victimes.

⁽¹⁰⁾ https://www.ffa-aero.fr/SITEFFAPROD_WEB/sarbacane/check_list_passagers.pdf