



Accident survenu au ROBIN DR400-180 « REGENT »
immatriculé **F-GIKS**
le jeudi 12 octobre 2023
au large de Propriano (2A)

Heure	Vers 17 h 40 ¹
Exploitant	Aéroclub d'Antibes
Nature du vol	Navigation
Personnes à bord	Pilote et trois passagers
Conséquences et dommages	Occupants décédés, avion détruit

Défaillance du moteur en montée après le décollage, perte de contrôle, collision avec la surface de la mer

1 DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages ainsi que des enregistrements des caméras de vidéosurveillance des aérodromes de Cannes - Mandelieu et Propriano.

Le pilote, accompagné de sa compagne et d'un autre couple², décolle vers 9 h 45 sous plan de vol VFR de l'aérodrome de Cannes - Mandelieu (06) à destination de l'aérodrome de Propriano. Il y atterrit vers 11 h 15. Les occupants se rendent à la plage et reviennent à 17 h sur l'aérodrome pour entreprendre le vol retour à destination de Cannes - Mandelieu.

Les enregistrements vidéo montrent que le pilote décolle de la piste 27 à 17 h 38, puis qu'il vire vers le nord au niveau de la plage (voir **Figure 1**). Seize secondes après le virage, à 17 h 39 min 21, un dégagement de fumée sombre apparaît derrière l'avion. Alors que celui-ci est au niveau du Cap Laurosu, plusieurs témoins entendent des variations de régime moteur. L'attitude de l'avion ne leur paraît pas stable sur l'axe de roulis.

Après avoir dépassé le Cap Laurosu, à 17 h 39 min 42, l'avion vire une seconde fois à droite et se dirige, selon les témoins, vers l'intérieur de la baie de Propriano. L'avion semble instable en roulis, effectuant d'après les témoignages « *des S* », « *des zigzags* » ou des « *virages alternés* », « *comme s'il tentait de remettre les ailes à plat* ». Environ cinq secondes après le virage, alors qu'il se trouve au-dessus de la mer à une hauteur estimée inférieure à 200 m d'après deux témoins, l'avion « *remonte légèrement puis pique vers le sol* ».

Des témoins le voient ensuite partir en vrille avant d'entrer en collision avec la surface de la mer. Aucun témoin n'a vu le dégagement de fumée ni d'élément se détacher de l'avion en vol.

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

² La compagne du pilote est en place arrière gauche, la femme du couple en place avant droite et son conjoint en place arrière droite.

2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Exploitation des images des caméras de vidéosurveillance

Il ressort de l'analyse des images des caméras installées sur l'aérodrome de Cannes - Mandelieu qu'au départ le matin :

- le pilote a réalisé une inspection extérieure réduite de l'avion : il a vérifié le niveau d'huile du moteur et réalisé des purges des trois réservoirs de carburant ;
- il a ensuite effectué deux tentatives de démarrage, puis a roulé vers la pompe carburant pour avitailler ;
- il a très probablement procédé à un essai coupure des magnétos, avant d'arrêter le moteur une fois à la pompe carburant ;
- il a avitaillé les trois réservoirs (voir § 2.7.2), puis a effectué quatre tentatives de démarrage ;
- il a roulé vers le parking où il a coupé le moteur pour embarquer les passagers ;
- il a effectué trois nouvelles tentatives de démarrage, une fois les passagers à bord ;
- il a procédé aux essais du moteur au point d'attente, avant de s'aligner et de décoller.

Il ressort de l'analyse des images des caméras installées sur l'aérodrome de Propriano que :

- les quatre occupants sont revenus à l'avion vers 17 h 28 ;
- le pilote a retiré les protections du tube pitot et des deux prises statiques latérales. Aucune autre d'inspection extérieure ne semble avoir été réalisée au cours d'un tour avion dédié ;
- il a démarré le moteur à 17 h 35 min 43, après quatre tentatives. Treize secondes plus tard, il a roulé vers la piste, volets sortis en position décollage ;
- il n'a pas marqué d'arrêt au point d'attente, a remonté la piste jusqu'à la raquette située au seuil de la piste 27, a fait demi-tour puis a immédiatement entamé le roulement au décollage. L'enquête n'a pas pu établir si néanmoins, pendant le roulage, le pilote a eu le temps de réaliser ou pas des essais moteurs et le briefing avant décollage ;
- il a décollé à 17 h 38 min 34, soit moins de trois minutes après la mise en route du moteur ;
- à partir de 17 h 39 min 21, après le premier virage, on observe un dégagement de fumée derrière l'avion.

De nombreux échanges avec le constructeur ont eu lieu afin de vérifier si les symptômes observés lors du vol de l'accident (démarrage difficile, apparition de fumée en vol) pouvaient être liés aux observations sur le moteur. Les éléments factuels collectés n'ont pas permis d'identifier un scénario particulier.

À partir des images des caméras, il a été possible de reconstituer la trajectoire horizontale approximative de l'avion après le décollage (voir **Figure 1**). On note qu'entre les deux virages, la vitesse sol moyenne augmente sans qu'il ait été possible de déterminer sa valeur exacte. La perte de contrôle a lieu légèrement au sud-ouest de la position où a été retrouvée l'épave et l'avion tombe quasiment au zénith de celle-ci (la chute est presque verticale quelques secondes après le second virage à droite). Les variations de l'éclaircissement sur l'avion suggèrent une rotation de la voilure. Toutefois, la résolution insuffisante de l'image ne permet pas de déterminer avec précision son attitude ni son axe de rotation.

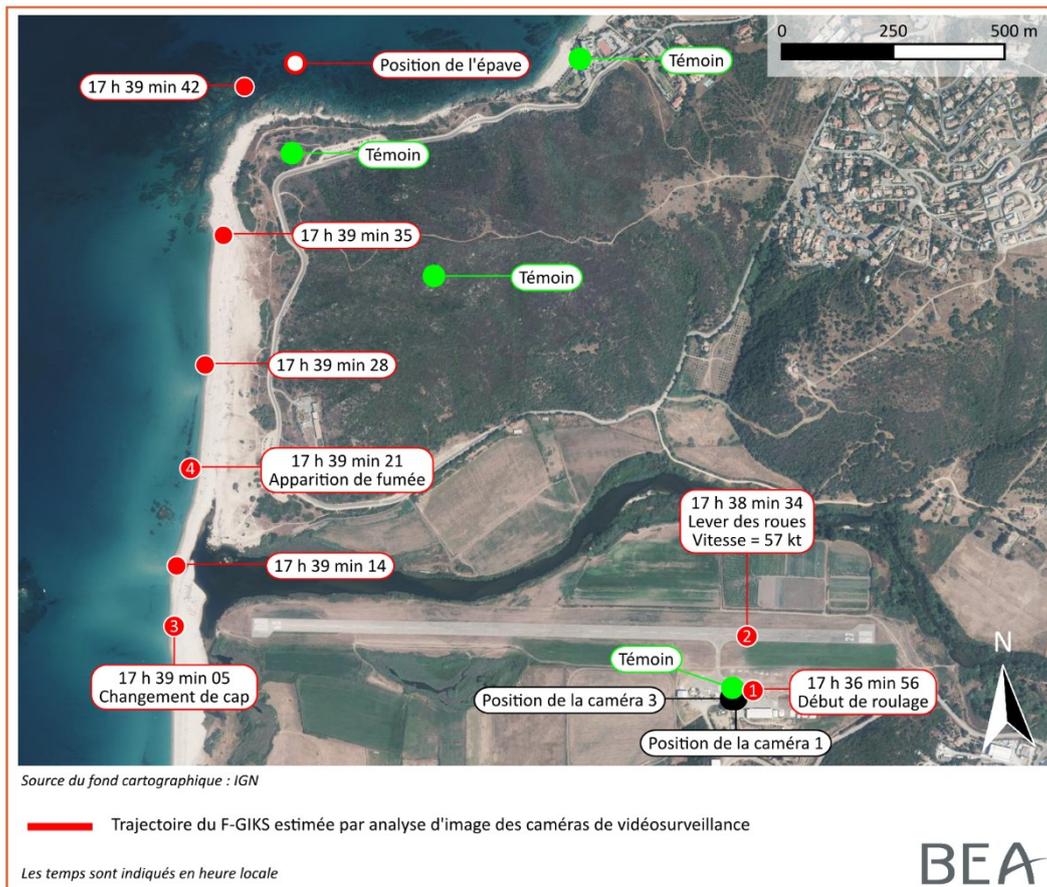


Figure 1 : reconstitution de la trajectoire de l'avion

2.2 Site et épave

Le site de l'épave se trouve à environ 1 300 m au nord de la piste. L'épave repose à huit mètres de profondeur. Elle est complète et regroupée (voir **Figure 2**).

Elle a été renflouée et son examen a montré qu'au moment de la collision avec la surface de la mer, l'avion était incliné à gauche avec une assiette à piquer et que les volets étaient sur la position décollage. Les commandes de vol étaient continues. Le compensateur était en position neutre. L'hélice ne présente pas d'indice de la transmission d'un couple moteur lors de la collision avec la surface de la mer.



Figure 2 : vue aérienne de la position de l'épave (Source : gendarmerie)

L'examen du tableau de bord montre que le contacteur magnétos était sur « BOTH » et que la commande de réchauffage carburateur était repoussée et serrée (inactive). L'interrupteur de la pompe électrique auxiliaire a été retrouvé en position « OFF », bien que cela ne reflète pas nécessairement sa position avant l'impact. La pompe auxiliaire a été testée et fonctionnait normalement.

Il n'a pas été possible de vérifier le fonctionnement de la pompe mécanique en raison des dommages consécutifs à l'accident. L'une des membranes internes a été retrouvée déchirée, mais il est probable que ce dommage résulte de l'accident.

Il n'a pas été possible de déterminer la position de la commande de richesse ni celle du sélecteur de carburant avant l'impact avec la surface de la mer. Néanmoins, des essais réalisés sur un autre DR400-180 ont permis d'écarter l'hypothèse d'un décollage avec le sélecteur carburant positionné sur « OFF » : le moteur se serait coupé bien plus tôt.

Les réservoirs ont été éventrés, cependant, différents témoignages de primo-intervenants indiquent qu'il y avait une quantité notable de carburant dans au moins un des réservoirs avant l'impact avec la surface de la mer.

L'examen du moteur et du système d'échappement n'a pas mis en évidence d'éléments susceptibles d'expliquer l'accident. Le carburateur n'a pas pu être testé en raison de son état d'endommagement.

Aucune trace de collision avec un objet (tel qu'un drone ou un volatile) n'a été observée ni sur les débris ni à l'intérieur du moteur.

Plusieurs équipements électroniques (tablette, téléphones, équipements connectés) ont été récupérés, sans toutefois apporter d'éléments en lien avec vol.

Aucune trace d'incendie ou de surchauffe n'a été observée sur le moteur et sur l'épave, en particulier à l'intérieur de l'habitacle.

L'examen de l'épave indique un impact à forte énergie avec la surface de l'eau. Les conditions de l'accident ne laissaient aucune chance de survie aux occupants.

2.3 Renseignements médicaux et pathologiques

Les analyses sanguines n'ont décelé ni trace d'inhalation de fumées de combustion, ni aucune molécule toxique, médicamenteuse, stupéfiante ou volatile (notamment celles qui auraient pu modifier le comportement ou altérer la vigilance).

2.4 Conditions météorologiques

Météo-France estime les conditions météorologiques suivantes au moment de l'accident : vent du 270° pour 6 kt à 8 kt, aucune turbulence, pas de nuages (ciel clair), température 23 °C, température du point de rosée 16,5 °C.

Les images des caméras de vidéosurveillance de l'aérodrome de Propriano montrent un vent au sol de face inférieur à 5 kt entre le décollage et le moment de l'accident.

À partir des données de la carte WINTEM France au FL 050 de 15 h UTC, le temps de trajet pour le vol retour entre Propriano et Cannes a été estimé à environ 1 h 10. Dans ces conditions, avec un décollage à 17 h 38 de Propriano, l'intégration dans le circuit d'aérodrome de Cannes était prévue vers 18 h 50.

Le jour de l'accident, l'heure du coucher du soleil à Cannes était à 18 h 53 et l'heure du début de la nuit aéronautique était à 19 h 23. Une arrivée de nuit sur l'aérodrome de Cannes-Mandelieu était possible jusqu'à 20 h, heure de fermeture des services du contrôle et de l'aérodrome.

2.5 Renseignements sur le pilote

Le pilote, âgé de 40 ans, était titulaire d'une licence de pilote professionnel avion CPL(A) depuis avril 2022 ainsi que d'une qualification d'instructeur avion FI(A) restreint obtenue le 7 juillet 2023. Il avait suivi une formation pratique CPL avec qualifications MEP et IR/ME de juin 2021 à mars 2022, une formation UPRT³ en mai 2022, puis une formation MCC en juillet 2022.

D'après son premier carnet de vol, il avait obtenu sa licence de pilote privé en juin 2020 et la qualification VFR de nuit le 20 août 2020.

D'après ses carnets de vol et les données de l'aéroclub, le pilote totalisait environ 750 heures de vol, dont environ 30 sur type. Dans les trois mois précédant l'accident, il avait volé 21 h sur le F-GIKS.

Le pilote effectuait le vol avec un couple de passagers qu'il avait rencontré lors d'un précédent vol organisé via une plate-forme de coavionnage. Le vol de l'accident n'avait pas été organisé par le biais d'une telle plate-forme.

³ *Upset Prevention Recovery Training* : formation à la prévention et à la récupération à la suite d'une perte de contrôle.

2.6 Témoignages

2.6.1 Témoins présents à proximité du site de l'accident

En fonction de leurs positions respectives, et de la distance de l'avion, certains témoins au sol n'ont plus entendu le moteur avant le second virage, d'autres pendant ou juste après celui-ci.

Un pilote qui se trouvait sur l'aérodrome de Propriano, à proximité de la pompe carburant, explique que le moteur a « toussé » à la première tentative de démarrage. Après son démarrage, il a bien fonctionné. Il indique que vers 400-500 ft, l'avion a viré franchement de 90° vers la droite (voir **Figure 1**, point **3**), au lieu de prendre le cap 290° en direction du point de report SA de la CTR d'Ajaccio comme le font normalement tous les avions qui repartent vers le continent. Ce témoin ajoute que « *l'avion a volé en palier à 500-600 ft pendant plus de 30 s, avec de la vitesse, puis a brusquement piqué du nez et est tombé en vrille à droite* ».

Alors qu'il passait 1 000 ft d'altitude, en montée, au nord de l'aérodrome, face aux installations, pour procéder à un largage de parachutistes, le pilote de l'avion-largueur a échangé à la radio avec le pilote du F-GIKS qui n'avait pas encore commencé à rouler. Ce dernier lui a demandé dans combien de temps il allait larguer car il souhaitait partir. Le pilote de l'avion-largueur a indiqué « encore cinq-six minutes » ce à quoi le pilote du F-GIKS a répondu que ça lui convenait. En passant à la verticale de la piste, le pilote de l'avion-largueur a ensuite perdu de vue l'aérodrome. Il a entendu quelques instants plus tard le pilote du F-GIKS dire « on quitte, bonne journée » sans indication sur son projet de vol. Il explique qu'il n'a entendu aucun autre message du pilote du F-GIKS sur la fréquence auto-information de l'aérodrome.

2.6.2 Autres témoins

Toutes les personnes qui ont volé la veille sur le F-GIKS indiquent que le moteur a démarré du premier coup et qu'il fonctionnait normalement.

Le président de l'aéroclub explique que les pratiques sont de décoller sur le réservoir arrière, puis de basculer sur les réservoirs d'ailerons après avoir consommé la moitié de celui-ci.

Un passager, ayant réalisé la veille un vol de 50 min avec le pilote sur le F-GIKS, explique que celui-ci lui avait indiqué qu'il décollait habituellement sur le réservoir le plus plein, en l'occurrence le réservoir principal pour ce vol, réservoir qu'il avait également utilisé pour l'atterrissage.

2.7 Renseignements sur l'avion

2.7.1 Historique de maintenance de l'avion

L'avion était équipé d'un moteur Lycoming O-360-A3A installé le 7 juin 2023, après avoir été utilisé sur un autre avion. Lors de son installation, le moteur totalisait 1 131 heures de vol depuis la dernière révision générale⁴. Le jour de l'accident, il avait cumulé 182 h supplémentaires. La dernière visite périodique (VP 100 heures) avait été réalisée le 4 octobre 2023. Depuis, il avait volé quasiment tous les jours, pour un total de 11 h, sans qu'aucune anomalie ne soit rapportée.

⁴ Le potentiel entre deux révisions générales (TBO) spécifié par le constructeur du moteur est de 2 000 heures.

L'étude de la documentation de maintenance mise à disposition du BEA n'a pas montré de problématique particulière sur l'avion et sur le moteur pouvant expliquer une éventuelle défaillance technique lors du vol de l'accident.

2.7.2 Estimation de la quantité de carburant dans les réservoirs

L'avion était doté de deux réservoirs d'ailes d'une capacité de 40 l chacun et d'un réservoir principal de 110 l (dont les 10 derniers litres ne sont pas consommables en montée). Avant le départ de Cannes, le pilote a ajouté 71 l. En se basant sur le témoignage de l'instructeur qui a volé en dernier, la veille, sur l'avion, ainsi que sur la consommation moyenne de 40 l/h déclarée par le responsable pédagogique de l'aéroclub⁵, et les mentions portées dans le carnet de route, il devait rester au moment de l'accident entre 110 et 129 l. Il n'a toutefois pas été possible de déterminer la répartition du carburant dans les réservoirs.

2.7.3 Données du manuel de vol de l'avion

Le manuel préconise de faire chauffer le moteur avant le décollage à environ 1 200 tr/min s'il y a lieu, de vérifier les magnétos à 1 800 tr/min⁶ et la coupure de contact à environ 1 000 tr/min.

La masse et le centrage étaient dans les limites définies par le constructeur.

La vitesse de décrochage avec les volets en position décollage est égale à 99 km/h (vitesse indiquée) sans inclinaison, à 106 km/h à 30° d'inclinaison, et 140 km/h à 60° d'inclinaison. L'avertisseur de décrochage se déclenche 10 à 15 km/h avant la vitesse de décrochage.

La finesse maximum de l'avion est de 9,3 à 150 km/h avec les volets rentrés.

La procédure d'urgence « *panne moteur en vol* » contenue dans la checklist du F-GIKS indiquait, si l'altitude est jugée suffisante pour tenter une remise en marche du moteur de :

- « *prendre la vitesse de meilleure finesse, volets rentrés ;*
- *ouvrir le robinet carburant ;*
- *mettre la pompe électrique sur marche et la mixture sur plein riche ;*
- *placer la manette des gaz au ¼ de sa course en avant ;*
- *placer les contacts magnétos sur L+R (Both) ;*
- *actionner le démarreur si l'hélice est calée.*

Si le moteur ne démarre pas, de préparer un atterrissage forcé en campagne, sur un terrain approprié. »

⁵ Les données du manuel de vol indiquent que la consommation moyenne est égale à 39 l/h au régime de croisière 75 %.

⁶ La checklist du F-GIKS indiquait d'effectuer les essais du moteur à 2 000 tr/min.

3 CONCLUSIONS

Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête.

Scénario

Quelques secondes après la mise en route du moteur qui est survenue après trois tentatives infructueuses, le pilote a roulé vers le seuil de piste 27 de l'aérodrome de Propriano et a décollé. Après avoir dépassé le seuil de piste opposé, il a viré franchement à droite, survolant la plage bordant l'aérodrome.

Peu après le virage, alors que l'avion se trouvait au-dessus de la plage, l'apparition de fumée derrière celui-ci suggère que le pilote a été confronté à une défaillance ayant pu conduire à une perte de puissance partielle du moteur. Il est probable que le pilote a alors décidé de réaliser un circuit adapté pour revenir se poser. Les témoignages recueillis suggèrent que l'état de fonctionnement du moteur s'est probablement dégradé jusqu'à la perte de puissance totale.

Face à la baie de Propriano, le pilote a amorcé un second virage au cours duquel il a perdu le contrôle de l'avion. Les témoignages recueillis suggèrent que l'avion a décroché de manière dissymétrique. La hauteur de l'avion à ce moment-là n'a pas permis au pilote d'éviter la collision avec la surface de la mer.

Les examens de l'épave et de la documentation de maintenance n'ont pas mis en évidence d'éléments permettant d'expliquer l'origine de la perte de puissance rapportée par les témoins. Les difficultés pour démarrer le moteur et le dégagement de fumée en vol visible sur la vidéo d'une des caméras de surveillance laissent néanmoins supposer un lien éventuel avec un possible problème de carburation.

Enseignements de sécurité

Vérifications et briefing avant décollage

L'enquête a montré que le pilote ne s'est pas arrêté au point d'attente pour faire les vérifications avant décollage. Vu ses qualifications et son expérience, il est possible cependant qu'il les ait réalisées pendant le roulage.

Parmi les actions réalisées avant le départ, certaines peuvent participer à prévenir les diminutions de la puissance du moteur au décollage ou à en atténuer les conséquences. Les checklists à réaliser jusqu'au décollage contiennent un certain nombre d'items pertinents pour prévenir la menace que constitue la diminution de la puissance du moteur au décollage. En particulier, les essais moteurs, généralement réalisés avec une puissance intermédiaire, peuvent permettre de détecter une anomalie susceptible de s'aggraver lors du décollage.

Par ailleurs, le briefing décollage reprend les actions à effectuer en conditions normales et celles à adopter si une panne survient au cours du décollage. Les informations énumérées lors du briefing décollage sont stockées dans la mémoire à court terme. Cette mémoire permet de disposer directement et rapidement des informations nécessaires à l'action immédiate.

Atterrissage ou amerrissage forcé après une panne de moteur

Une panne du moteur est généralement annoncée par des signes précurseurs comme une diminution de la puissance, des vibrations ou des bruits anormaux, une chute de la pression et/ou une augmentation de la température d'huile. La surveillance régulière des paramètres moteur doit permettre de déceler la panne et de décider d'interrompre le vol à temps. Le pilote doit être conscient que la situation peut se dégrader à tout moment et envisager un plan d'action.

En cas de dégradation de la situation et de défaillance du moteur en vol, le pilote doit, malgré l'effet de la surprise et du stress, amender rapidement son plan d'action. En cas de survol de l'eau, si la distance de plané de l'avion ne permet pas de rejoindre une surface dégagée pour effectuer un atterrissage forcé, il est préférable d'envisager un amerrissage forcé. Le maintien de la vitesse adéquate en fonction des inclinaisons retenues permettra au pilote de maintenir une marge de sécurité par rapport à l'incidence de décrochage et de garder le contrôle de l'avion lors de ces manœuvres.

Une étude intitulée « [Diminution de la puissance du moteur au décollage](#) » et portant sur la période 2015-2019 a été menée par le BEA. Dans cette étude, trente et un événements ont été étudiés. Les douze accidents mortels de l'échantillon sont consécutifs à une perte de contrôle en vol. Au total, quatorze cas ont conduit à une perte de contrôle en vol. Au moins onze d'entre eux sont survenus lors d'une altération de cap significative, voire lors d'une tentative de demi-tour.

À l'inverse des pertes de contrôle en vol, ni les quatre cas de collision avec des obstacles sans perte de contrôle ni les deux cas d'amerrissage contrôlé n'ont conduit à des blessures mortelles.

Les enquêtes du BEA ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement à la détermination de fautes ou responsabilités.