

Accident du Beechcraft Bonanza A36 immatriculé OO-JBM

survenu le 9 août 2019
dans le Golfe de Girolata (2A)

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

Heure	Vers 15 h 30 ⁽¹⁾
Exploitant	Privé
Nature du vol	Navigation
Personnes à bord	Pilote et passager
Conséquences et dommages	Pilote et passager blessés, épave non-récupérée

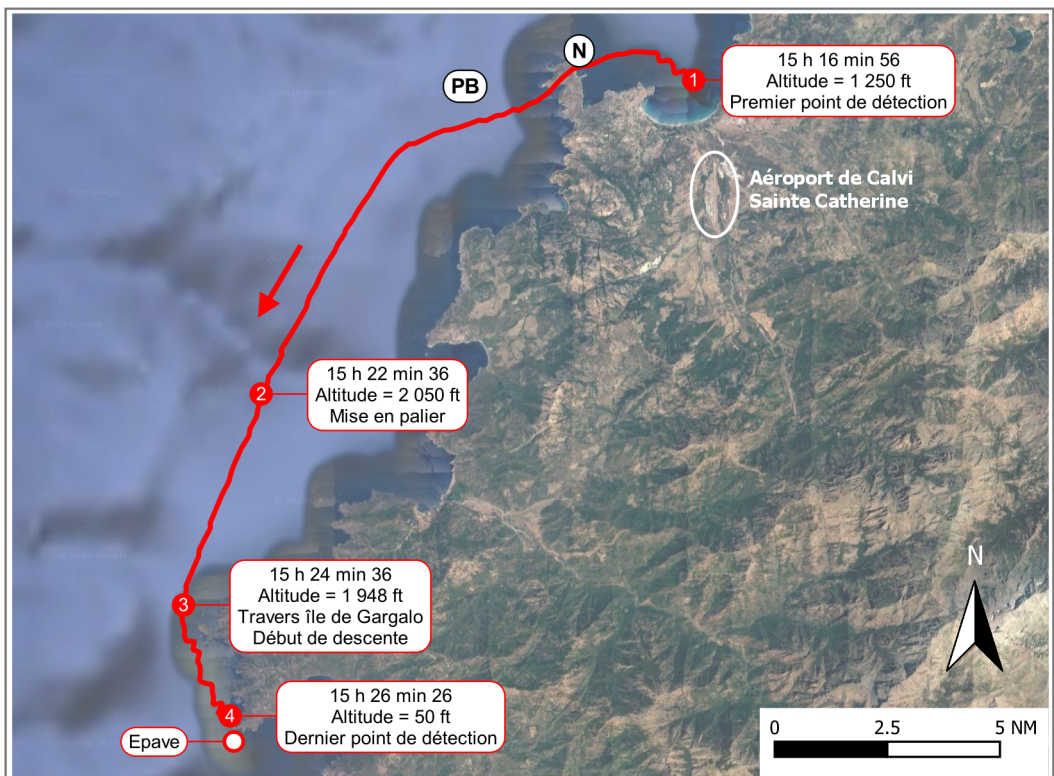
Arrêt du moteur en vol, décrochage lors de l'arrondi pendant l'amerrissage forcé

1 - DÉROULEMENT DU VOL

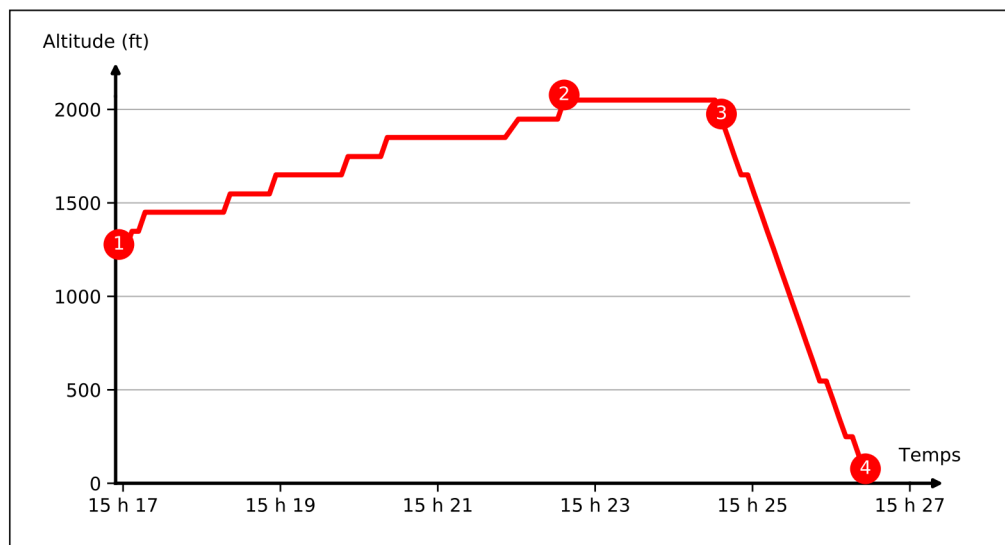
Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages, des enregistrements des radiocommunications et des données radar.

Le 8 août, veille de l'accident, le pilote décolle de l'aérodrome de Grimbergen (Belgique), accompagné d'un passager pour un voyage à destination de l'aérodrome d'Olbia (Sardaigne). Après une escale à l'aérodrome du Castellet (83) pour la nuit, ils décollent à destination de l'aérodrome de Calvi-Sainte-Catherine (2B) où ils atterrissent vers 12 h 30 pour une nouvelle escale. Après avoir avitaillé et ajouté un complément de 0,5 litre d'huile, ils décollent à 15 h 14 sous plan de vol VFR vers la destination finale. L'altitude de la croisière est d'environ 2 000 ft (Point ② - [voir illustration](#)) et la trajectoire vers le sud suit sensiblement la côte de la Corse, à 4 km à l'ouest.

À 15 h 24, deux bruits « *d'explosion* » espacés approximativement de 15 secondes retentissent. La pression d'admission et la vitesse de l'avion diminuent. Environ 30 secondes plus tard, alors que l'avion est à environ 2 km au large de l'île de Cargalo (2A), le moteur s'arrête (Point ③ - [voir illustration](#)). Le pilote tente de redémarrer le moteur, mais n'y parvient pas (sélection du réservoir droit, manette de puissance sur plein gaz, vérification de la position de la commande de richesse, pompe électrique sur marche et action sur le démarreur). Il adopte la vitesse de meilleur plané de 110 kt tandis que le passager émet un message de détresse à deux reprises sur la fréquence d'Ajaccio information, sans réponse. À 1 200 ft d'altitude, le moteur ne démarrant toujours pas, le pilote décide d'amerrir avec le train d'atterrissage et les volets rentrés. Il se rapproche de la côte dans l'intention d'amerrir au plus près de bateaux de plaisance.



Source du fond cartographique : Google



Trajectoire du OO-JBM extraite des données du radar secondaire de Grasse recalées au QNH du jour

Les temps sont indiqués en heure locale

Trajectoire reconstituée

Il vire pour amerrir parallèlement à la côte. Alors qu'il s'apprête à débiter l'arrondi avec les volets et le train rentrés, l'avion décroche environ dix mètres au-dessus de l'eau. L'aile droite puis l'avant de l'avion entrent en collision avec la surface de la mer. L'avion s'immobilise ensuite quelques secondes avec une assiette à piquer d'environ 45°, l'avant du fuselage à moitié immergé dans l'eau. Entraîné par le poids du moteur, l'avion coule rapidement tandis que plusieurs bateaux de plaisance arrivent pour porter secours aux occupants. Ces derniers, qui ne portent pas leurs gilets de sauvetage, se détachent tandis que l'eau commence à remplir l'habitacle. Le passager réussit à ouvrir la porte lorsque l'habitacle est suffisamment rempli d'eau. Les deux occupants parviennent à évacuer l'avion et à remonter à la surface. Ils nagent ensuite jusqu'aux bateaux où ils sont immédiatement pris en charge par les plaisanciers.

⁽²⁾ Les carnets de vol des deux pilotes se trouvaient dans l'avion et n'ont pas été récupérés.

⁽³⁾ Le manuel de vol de l'avion prévoit une vérification du fonctionnement de l'alarme de décrochage avant chaque vol. Les checklists du pilote et du passager ne reprenaient pas cette consigne.

⁽⁴⁾ Le niveau d'huile était bas mais dans les limites établies par le constructeur (entre 9 et 11 l).

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur les personnes à bord⁽²⁾

2.1.1 Pilote

Le pilote était titulaire d'une licence de pilote privé avion PPL(A) depuis 2003 et d'une qualification de vol aux instruments IR depuis 2009. Il totalisait environ 645 heures de vol au moment de l'accident dont 37 sur l'avion OO-JBM dans les trois mois précédents.

Il indique que lors de la visite pré-vol à Calvi, il s'est occupé de préparer l'intérieur de l'avion tandis que le passager faisait les vérifications extérieures de l'avion. Il précise qu'à aucun moment ils n'ont vérifié le fonctionnement de l'avertisseur de décrochage⁽³⁾. Après l'arrêt du moteur, il a vérifié que les interrupteurs de l'alternateur et de la batterie étaient bien sur la position ON. Il indique qu'il ne les a pas manipulés par la suite.

Le pilote explique qu'il souhaitait se rapprocher le plus près possible de la côte. Il a fait le choix de laisser les volets rentrés pour limiter le taux de chute et mieux gérer l'arrondi à l'amerrissage. Il n'a pas pensé à afficher 7700 au transpondeur ni à déclencher manuellement la balise de détresse avant l'amerrissage. Il ne se souvient pas si elle s'est déclenchée après l'impact avec la surface de l'eau. Il indique qu'il était occupé à gérer la trajectoire de l'avion et qu'il n'a donc pas eu le temps de prendre sa checklist qui était rangée entre les deux sièges avant.

L'avion a décroché avant l'arrondi au-dessus de l'eau et le pilote ne se souvient pas avoir ressenti de vibrations ou avoir constaté de mollesse aux commandes (symptômes du phénomène de « buffeting » annonciateur de l'imminence du décrochage) et ne se souvient pas avoir entendu l'alarme de décrochage retentir. Il confirme qu'il ne connaissait pas par cœur la vitesse de décrochage en lisse de l'avion.

Il indique qu'il est bon nageur et qu'il aurait pu nager sans gilet de sauvetage encore une heure. Il portait un polo et un jean qui ne l'ont pas gêné pour nager. Il a subi une fracture de la mâchoire lors de l'impact avec la surface de l'eau.

2.1.2 Passager

Le passager, titulaire d'une licence de pilote privé d'avion PPL(A) depuis le mois d'avril 2017, totalisait 1 388 heures de vol dont 22 au moins dans le mois précédent.

Lors de la visite pré-vol effectuée avant le décollage, il indique avoir vérifié le niveau d'huile. Il a observé que les injecteurs côté gauche étaient bien fixés et en place et n'a pas constaté de trace d'huile dans le capot et sur les culasses. Il précise qu'il restait 9,5 litres d'huile et qu'il a ajouté 0,5 l⁽⁴⁾. Il n'est pas certain que l'avertisseur de décrochage a été vérifié lors de la pré-vol à Calvi. Il indique ne pas avoir entendu celui-ci retentir avant le décrochage. Il n'a pas ressenti de vibrations de l'avion avant le décrochage.

Pendant la descente en vue de l'amerrissage, le passager s'est chargé de gérer la radio pour soulager le pilote. Il a déverrouillé la poignée de la porte avant droite à la demande du pilote, puis a maintenu celle-ci entrouverte jusqu'au contact avec la surface de l'eau.

Le passager a été brûlé au premier degré en nageant dans une nappe de carburant. Selon une des personnes qui l'a sorti de l'eau, il était en train de se noyer et était quasiment inconscient au moment où il a été allongé sur le bateau. Il n'a pas été en hypothermie. Le passager explique ne pas savoir très bien nager et ne pas savoir combien de temps il aurait été capable de nager sans gilet de sauvetage. Ses vêtements ne l'ont pas gêné pour nager.

2.2 Renseignements sur le site et l'épave

L'avion a coulé à 500 m au sud de la pointe de Girolata, où les fonds marins atteignent 60 m de profondeur. Une plongée de prospection effectuée au mois de décembre 2019 n'a pas permis de localiser l'épave.

Les témoins venus porter secours immédiatement après l'accident ont senti une forte odeur de carburant à la surface de la mer qui, associée aux brûlures du passager, semble indiquer qu'il y avait une quantité non négligeable de carburant dans les réservoirs au moment de l'accident.

2.3 Renseignements sur l'avion

2.3.1 Généralités

L'avion est doté d'une seule porte côté droit à l'avant de la cabine et d'une double porte cargo côté droit à l'arrière de celle-ci. En supplément de ces portes, l'avion dispose de fenêtres ouvrantes côté pilote et côté passager pour les évacuations d'urgence.

2.3.2 Historique de l'entretien du moteur

L'avion était équipé d'un moteur Continental IO-550-B à six cylindres installé en 1999. Ce dernier totalisait environ 1 388 heures au moment de l'accident.

Le 22 novembre 2017, les trois joints de cache-culbuteurs du côté droit du moteur ont été remplacés en raison de traces d'huiles observées sur le flanc droit du fuselage. Le 27 avril 2018, les joints du côté gauche ont également été remplacés en raison d'une fuite d'huile. Ces joints n'étant pas symétriques, ils peuvent être montés à l'envers et occasionner des fuites d'huile.

Selon la documentation d'entretien du moteur et les témoignages des propriétaires de l'avion, des traces d'huile étaient présentes sur le flanc gauche du fuselage à plusieurs reprises les 13 juin, 3 juillet et 13 juillet 2019, à chaque fois après des vols d'au moins trois heures.

La visite annuelle ou « 100 heures » a été effectuée au mois de mai 2019. Le moteur totalisait 1 322 heures.

Le 17 juillet 2019⁽⁵⁾, les trois joints de cache-culbuteurs du côté gauche du moteur ont à nouveau été remplacés. Selon le mécanicien de l'organisme de maintenance agréé qui est intervenu, les joints étaient secs et des gouttes d'huile étaient présentes sous chacun des trois cache-culbuteurs. Le pilote et le passager indiquent qu'ils n'ont pas constaté de surconsommation d'huile ou de traces d'huile sur l'avion lors des vols entrepris entre cette opération de maintenance et l'accident.

⁽⁵⁾ Le moteur totalisait 1 369 heures.

Le 2 août 2019, une opération de maintenance mineure a été réalisée sur l'avion qui totalisait alors 1 378 h. Durant cette opération, la visite « 50 heures » qui comprenait notamment une vidange et qui était due à 1 375 heures n'a pas été réalisée. Elle n'avait toujours pas été réalisée au moment de l'accident. Le pilote indique qu'il n'avait pas identifié que la limite pour la visite 50 h avait été dépassée.

Lors de l'arrêt du moteur en vol, le pilote et le passager n'ont constaté aucune projection d'huile sur la verrière et l'hélice a continué à tourner au ralenti sous l'effet du vent relatif.

L'enquête n'a pas pu déterminer l'origine des fuites d'huile récurrentes, mais l'absence de surconsommation notable laisse penser que ces dernières étaient minimales. L'hypothèse d'un mauvais montage des joints de cache-culbuteurs, bien que possible, ne peut toutefois pas être privilégiée en l'absence d'examen du moteur.

Il n'est également pas possible d'associer l'arrêt du moteur à l'absence de réalisation de la dernière visite due.

L'examen de la documentation de maintenance n'a pas permis d'identifier d'autres anomalies qui auraient pu contribuer à l'arrêt du moteur.

2.3.3 Centrage et vitesse de décrochage

Le centre de gravité de l'avion se trouvait à l'intérieur des limites de centrage définies par le constructeur.

Le manuel de vol de l'avion indique que la finesse maximum de l'avion atteint environ 10, avec les volets rentrés et à une vitesse de 110 kt. Il préconise une vitesse de 85 kt en cas d'atterrissage sans moteur et une fois l'atterrissage assuré, de sortir les volets 30°, de sortir le train en fonction du lieu d'atterrissage et de placer les sélecteurs de la batterie et de l'alternateur sur OFF. Il n'y a pas de procédure spécifique d'amerrissage dans le manuel de vol.

La check-list du pilote ne comportait pas de procédure d'amerrissage ou d'atterrissage forcé. Elle ne mentionnait ni la vitesse d'approche ni la vitesse de décrochage en lisse⁽⁶⁾. Elle mentionnait uniquement une vitesse indiquée de 81 kt pour effectuer un atterrissage mais sans préciser dans quelle configuration. Celle du passager mentionnait une vitesse de 90 kt avec les volets et le train d'atterrissage rentrés.

L'avion était équipé d'un avertisseur sonore de décrochage qui est inopérant si les interrupteurs de l'alternateur et de la batterie sont sur OFF. En l'absence d'examen, il n'a pas été possible de vérifier sur quelle position se trouvaient les interrupteurs au moment de l'accident.

2.4 Renseignements météorologiques

Les conditions météorologiques estimées par Météo-France sur le site de l'accident étaient les suivantes : vent de secteur sud à ouest pour 4 à 8 kt, visibilité supérieure à 10 km, ciel clair, turbulence faible, température + 26 °C.

La mer était peu agitée avec une houle d'une hauteur maximum de 60 cm, se propageant du secteur 275° vers le secteur 095°, température de l'eau +24 °C.

⁽⁶⁾ Selon le manuel de vol du constructeur, la vitesse de décrochage est de 68 kt en configuration lisse (volets et train rentrés, moteur au ralenti).

2.5 Aspects relatifs à la survie des occupants

2.5.1 Les équipements de survie présents à bord de l'avion

L'avion était équipé d'une balise de détresse. Un canot de sauvetage six places était placé entre la première et la seconde rangée de sièges, et deux gilets de sauvetage prêts à l'emploi étaient posés sur la seconde rangée de sièges.

Note : L'annexe VII (Part NCO) du règlement UE n°965/2012 (dit « AROPS ») requiert d'avoir à bord des avions monomoteur un gilet de sauvetage ou un dispositif de flottaison individuel pour chaque occupant, rangé de telle manière qu'il puisse être accessible facilement, pour tout vol effectué au-dessus de l'eau au-delà de la distance de plané jusqu'à la terre.

Les deux occupants indiquent qu'ils avaient mis leur gilet de sauvetage pour la traversée entre le continent et la Corse. Ils ne les ont pas mis pour le dernier vol entre les aérodromes de Calvi et d'Olbia car ils longeaient la côte. Ils expliquent que par habitude, en Belgique, ils ne les portent pas dans la mesure où de grandes plages de sable permettent d'atterrir le long de la côte. Lors de l'arrêt du moteur, ils ont réalisé que l'environnement rocheux et escarpé de la côte ne permettrait pas d'atterrir. Ils estiment que la gestion de la panne et de la trajectoire pour le pilote et de la radio pour le passager ne leur a pas laissé de temps pour enfiler leurs gilets de sauvetage. Ils ajoutent qu'ils n'ont pas pensé à les prendre avec eux avant d'évacuer l'avion.

Les deux occupants avaient attaché leurs ceintures trois points ce qui a probablement limité la gravité de leurs blessures.

2.5.2 L'organisation des secours

Les pilotes ont émis deux messages de détresse à la radio qui n'ont pas été entendus sur la fréquence d'information de vol d'Ajaccio. La limite de couverture radio dans le golfe de Girolata est à 2 000 ft, ce qui ne permet pas d'avoir une certitude de contact bilatéral permanent. La balise de détresse n'a pas été entendue. Il n'a pas été possible de savoir si elle s'est déclenchée.

L'alerte a été donnée à 15 h 30 par un plaisancier qui a appelé le CROSS MED⁽⁷⁾ par VHF. Dans le même temps, le service de contrôle d'Ajaccio déclenchait une phase DESTRESFA après avoir perdu simultanément les contacts radio et radar.

Les deux occupants ont été immédiatement pris en charge sur un des bateaux de plaisance à bord duquel se trouvaient un médecin et un pompier. Ils ont été amenés rapidement à Girolata où ils ont été pris en charge par une équipe médicale du SAMU arrivée en hélicoptère à 16 h 10.

2.6 Amerrissages forcés en raison d'un arrêt moteur

Les recommandations liées à la gestion d'un amerrissage forcé en raison d'un arrêt moteur sont spécifiques à chaque type d'aéronef, et peuvent être décrites dans certains manuels de vol (CIRRUS SR22, SOCATA TB20, CESSNA F 172N...).

⁽⁷⁾ Centre Régional Opérationnel de Surveillance et de Sauvetage en Méditerranée.

En avril 2003, en réponse à une recommandation de l'organisme d'enquête de sécurité de l'Australie (ATSB), l'agence australienne en charge de l'Aviation civile (CASA) a diffusé une publication⁽⁸⁾ au sujet de l'amerrissage afin d'aider les pilotes et les exploitants d'avions légers à planifier et exécuter cette manœuvre. Ce document fournit également des conseils relatifs à la survie après l'amerrissage en attendant les secours.

Il y est précisé que les chances de survie en cas d'amerrissage forcé sont élevées et que dans 88 % des amerrissages forcés contrôlés, il n'y a que des blessures légères. Le risque de noyade lié à l'hypothermie et à l'épuisement est plus important. Le fait de porter un gilet de sauvetage dans l'avion augmente grandement les chances de survie.

La publication précise qu'il est préférable de toucher la surface de la mer le plus lentement possible, ailes horizontales, tout en conservant le plein contrôle de l'avion et en évitant le décrochage de celui-ci. Si une aile touche en premier la surface de la mer, cela provoquera une rotation violente et incontrôlable de l'avion autour de l'aile.

En cas d'absence de procédure précise d'amerrissage dans le manuel de vol de l'avion, il est recommandé :

- de revêtir son gilet de sauvetage si le temps le permet ;
- de s'assurer d'atterrir train rentré ;
- d'envisager une éventuelle déformation structurelle de l'avion lors de l'impact et de prévoir par où l'évacuation pourra se faire ;
- contrôler la vitesse et le taux de descente le plus longtemps possible ;
- d'amerrir face au vent si possible ou bien parallèlement à la houle ;
- de positionner les volets en position intermédiaire pour assurer une vitesse à l'impact la plus faible possible, ce qui permet aussi de diminuer l'angle d'incidence à l'approche de la vitesse de décrochage.

Le document précise qu'une des choses les plus difficiles à appréhender est l'appréciation de la hauteur pour l'arrondi, d'autant plus lorsque la mer est calme.

Dans la mesure où les occupants disposeront de peu de temps pour évacuer l'avion, il est essentiel qu'ils aient été briefés durant la descente sur les actions à entreprendre et sur leur rôle. Il est préférable d'avoir déverrouillé une portière ou une ouverture avant l'impact, pour éviter que la déformation éventuelle de l'avion due à la collision avec la mer ne le permette plus. Il est recommandé, dans la mesure du possible, de toujours porter son gilet de sauvetage dans l'avion car il sera difficile de l'enfiler dans un espace exigu en cas d'urgence. Le document rappelle qu'il ne faut jamais les gonfler à l'intérieur de l'avion.

⁽⁹⁾ <https://www.securite-desvols.aero/productions/culture-aero/amerrissage-en-avion-leger>

⁽¹⁰⁾ <https://www.bea.aero/docspa/2009/n-sf091012/pdf/n-sf091012.pdf>

Un article publié par la DSAC le 18 octobre 2013 dans la revue « *Objectif SECURITÉ* » n°18 aborde également la préparation et la technique d'amerrissage en avion léger, et les techniques de survie après l'amerrissage. Cet article a été mis à jour le 17 avril 2020 et publié sur le portail sécurité de l'aviation légère⁽⁹⁾. L'article s'appuie en particulier sur le retour d'expérience du pilote et des passagers ayant dû amerrir le 12 octobre 2009 dans le golfe de Girolata (2A) en Cessna T210⁽¹⁰⁾. L'article indique notamment :

- ❑ De voler le plus haut possible en fonction des conditions météorologiques pour :
 - Voler le plus longtemps possible en cas de panne du moteur ;
 - Avoir plus de temps pour identifier l'origine de la panne et tenter de redémarrer le moteur ;
 - Se préparer à l'amerrissage.
- ❑ D'effectuer l'arrondi à la vitesse la plus faible possible en veillant à ne pas passer en-dessous de la vitesse de décrochage ;
- ❑ D'approcher avec une assiette la plus cabrée possible, de façon à toucher l'eau avec la queue de l'aéronef.

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 volait à environ 2 000 ft au-dessus de la mer et au large de la côte ouest de la Corse lorsque le moteur s'est arrêté. Il n'a pas redémarré malgré les tentatives du pilote. Compte tenu de l'altitude de l'avion, de la distance par rapport à la côte et de la physionomie de celle-ci, le pilote a été contraint de préparer un amerrissage forcé. Il a choisi d'amerrir avec le train d'atterrissage et les volets rentrés, à proximité de bateaux de plaisance dans le but d'être pris en charge rapidement. L'avion a décroché à faible hauteur. Le décrochage peut s'expliquer par l'attention du pilote qui était portée principalement sur la trajectoire de l'avion pour éviter les bateaux, au détriment du contrôle de la vitesse, par une méconnaissance de la vitesse de décrochage en configuration lisse ou par l'absence de détection de l'alarme de décrochage dans une phase de vol à forte charge émotionnelle. Le choix d'amerrir avec les volets rentrés a eu pour conséquence un décrochage de l'avion à une vitesse plus élevée qu'avec des volets en position intermédiaire. À faible hauteur et sans puissance moteur, le pilote ne pouvait récupérer le contrôle de l'avion qui est entré en collision avec la surface de la mer avec l'aile droite et la partie avant du fuselage.

L'altitude de croisière de 2 000 ft n'a pas laissé suffisamment de disponibilité aux deux occupants pour enfileur leurs gilets de sauvetage lors de la descente d'urgence. L'amerrissage à proximité des bateaux de plaisance a néanmoins permis aux occupants de l'avion d'être secourus immédiatement et de ne pas rester trop longtemps dans l'eau.

Le déverrouillage avant l'amerrissage de la porte avant droite par le passager a permis son ouverture lorsque l'avion était dans l'eau. Sans cette action, la déformation possible de la structure de l'avion et la pression exercée par l'eau ne l'auraient probablement pas permis.

En l'absence d'examen du moteur, le seul examen de la documentation d'entretien n'a pas permis d'expliquer l'arrêt du moteur.

Enseignements de sécurité

D'une manière générale, il est recommandé d'évoluer en croisière avec l'altitude la plus élevée possible en fonction des conditions météorologiques pour avoir plus de temps pour gérer la panne du moteur et la trajectoire. Il faudrait toujours se tenir prêt à un amerrissage, même si on vole à proximité de la côte, dans le cas où aucun terrain adéquat ne soit atteignable (ou trouvé) en temps voulu. En cas d'amerrissage forcé, le contact avec la surface de la mer doit se faire avec la vitesse la plus faible possible, avec les ailes à l'horizontale, tout en conservant le contrôle de l'avion et en évitant de décrocher.

En l'absence de procédure précise d'amerrissage dans le manuel de vol ou d'utilisation de l'avion, il est recommandé :

- De toujours porter, dans la mesure du possible, un gilet de sauvetage car il peut être difficile de l'enfiler dans un espace exigu en cas d'urgence (le gonflage du gilet se fait à l'extérieur de l'avion).
- D'attacher et ajuster les ceintures ou les harnais.
- D'effectuer un briefing pendant la descente en vue de l'amerrissage rappelant les actions à entreprendre, dont la préparation ou le déverrouillage des issues de secours, la position à adopter avant l'impact, ainsi que le rôle de chaque occupant.
- De fixer et/ou ranger les objets en liberté dans l'habitacle.
- D'amerrir avec le train d'atterrissage rentré et une position intermédiaire de volets pour avoir une vitesse plus faible avant le contact avec la surface de la mer.
- De maintenir la vitesse la plus faible possible, en veillant à ce qu'elle demeure supérieure à la vitesse de décrochage.
- D'amerrir dans la mesure du possible face au vent ou sinon parallèlement à la houle.