BEA
Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile
www.bea.aero
@BEA_Aero

RAPPORT D'ENQUÊTE

# Accident du ROBIN DR400-180 immatriculé F-GFXE

survenu le 28 juillet 2018
à Charleville-Mézières (08)

| | |
|---|---|
| **Heure** | Vers 09 h 30[1] |
| **Exploitant** | Aéroclub Les Ailes Ardennaises |
| **Nature du vol** | Vol de découverte |
| **Personnes à bord** | Pilote et trois passagers |
| **Conséquences et dommages** | Pilote et un passager décédés, deux passagers blessés, avion détruit |

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

## Diminution de la puissance du moteur en montée initiale, virage à gauche à basse hauteur, décrochage et collision avec le sol, lors d'un vol de découverte

### 1 - DÉROULEMENT DU VOL

*Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages et des enregistrements vidéo provenant d'une caméra de surveillance de l'aérodrome ou d'équipements des passagers.*

Le vol a été prévu dans le cadre d'un événement organisé pour l'anniversaire d'une société locale, au cours duquel environ 50 vols de découverte sont programmés.

Le pilote arrive à l'aérodrome de Charleville-Mézières peu après 08 h 30. Il sort les deux avions de l'aéroclub du hangar avec l'aide d'un autre pilote vers 09 h 05, puis entreprend la visite pré-vol du F-GFXE.

Il fait embarquer trois passagers à 09 h 17 et met en route le moteur cinq minutes plus tard.

Il roule ensuite vers le point d'attente où il effectue les essais moteurs à 09 h 26, avant de remonter la piste 11[2] et de s'immobiliser sur la raquette. Il y réalise notamment les actions suivantes correspondant à des items de la check-list avant décollage : sortie des volets et allumage de la pompe électrique. Il décolle à 09 h 28, depuis le peigne situé au seuil, sans avoir effectué de briefing ou utilisé de liste de vérification écrite.

[2] Piste revêtue 11/29 de 1 500 x 30 m. Distance disponible pour le décollage ou l'accélération-arrêt en piste 11 : 1 500 m. La carte VAC indique que le QFU 11 est préférentiel en raison de limitations de la LDA au QFU 29.

L'avion lève les roues après environ 350 mètres de roulement puis, alors qu'il atteint une hauteur d'environ 140 ft en montée initiale, le régime du moteur diminue subitement. Le pilote vire immédiatement à gauche sans mettre l'avion en descente.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
*Liberté*
*Égalité*
*Fraternité*

*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.*

Quelques secondes plus tard, l'avion décroche et entre en collision avec le sol dans un bosquet.

Une pilote décolle quelques minutes après de la piste 29, également accompagnée de passagers, sans avoir remarqué l'accident.

Un des passagers rescapés alerte les secours à 09 h 55.

*Source du fond cartographique : Geoportail*

1. 09h28m03s - Mise en puissance décollage
2. 09h28m09s - Allumage voyant essence (2s)
3. 09h28m18s - Rotation
4. 09h28m28s - 1ière baisse régime moteur
5. 09h28m34s
6. 09h28m43s - Baisse définitive régime moteur
7. 09h28m50s - Alarme décrochage
8. 09h28m53s
9. 09h28m56s - Impact-position épave

***Source : BEA***

Figure 1 : Chronologie du vol et position de l'épave

## 2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Renseignements sur le pilote

Le pilote, âgé de 70 ans, était titulaire d'une licence de pilote privé avion depuis 1998, assortie d'une qualification monomoteurs à pistons (SEP) en cours de validité. Il totalisait environ 660 heures de vol. L'enquête a établi qu'il volait quasi-exclusivement sur les avions de l'aéroclub à savoir un DR400-140B[3] et le F-GFXE. Son dernier vol sur celui-ci avait été réalisé la veille de l'accident pour le convoyage de l'avion depuis l'atelier de maintenance.

[3] Avion équipé d'un seul réservoir.

Il occupait les fonctions de président de l'aéroclub.

### 2.2 Renseignements sur l'aéronef

Le F-GFXE est un avion de type Robin DR400-180 « *régent* » en bois et toile, équipé d'un moteur Lycoming O-360-A3A de 180 cv.

Une extrapolation des données du manuel aux conditions du jour permet d'estimer la distance de roulement au décollage nécessaire à environ 300 m et la distance nécessaire pour une accélération-arrêt à 600 m (cette dernière étant calculée en faisant la somme de la distance de roulement au décollage et de la distance de roulement à l'atterrissage).

La tenue à jour de la documentation de maintenance du F-GFXE était assurée par le pilote, qui réalisait les visites 50 h. L'examen de ces documents n'a pas révélé d'élément pouvant être en relation avec la diminution de puissance et l'arrêt du moteur.

L'avion avait effectué deux vols depuis sa dernière visite de maintenance, correspondant à la visite 100 h, réalisée dans un atelier agréé[4].

[4] Approbation pour remise en service (APRS) en date du 26 juillet 2018.

Le manuel de vol indique une consommation en carburant située entre 33 et 38 l/h. Dans les checklists éditées par le club, une consommation de 38 l/h est utilisée. Un calcul utilisant les données du carnet de route du F-GFXE permet d'estimer la consommation moyenne de cet avion à 34 l/h environ.

Il était doté d'un réservoir arrière d'une capacité de 110 l, aussi appelé réservoir central, de deux réservoirs alaires de 40 l chacun et d'un réservoir supplémentaire de 50 l, situé à l'arrière de la cabine. Ce dernier pouvait alimenter le réservoir central par gravité en actionnant vers l'arrière une tirette située sur le tableau de bord.

Un sélecteur à quatre positions sur la console centrale permet de sélectionner le réservoir central (AR), un des réservoirs d'ailes (AVD ou AVG), ou de couper l'alimentation du moteur en carburant.

*Source: Aéroclub*

Figure 2: Sélecteur de réservoir

Le voyant « *bas niveau de carburant* » s'illumine dans le bandeau d'alarmes lorsque le sélecteur est sur la position OFF ou entre deux positions, ou si la quantité de carburant dans le réservoir sélectionné est inférieure à un seuil étalonné en maintenance[5].

[5] Pour plus d'informations sur le système de jaugeage de carburant du DR400, voir le rapport https://www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/BEA2019-0480.pdf

La quantité de carburant disponible est indiquée sur le tableau de bord via quatre cadrans à aiguille gradués par quarts. La fiabilité de ces jauges n'est toutefois pas établie et les instructeurs de l'aéroclub préconisent une vérification visuelle du niveau de carburant dans les réservoirs avant chaque vol[6]. Depuis 2002, le BEA a participé à sept enquêtes impliquant des DR400 pour lesquels les jaugeurs de carburant ont été mis en cause dans la survenue de l'événement.

[6] Seuls les réservoirs d'ailes peuvent être vérifiés de la sorte.

## 2.3 Renseignements météorologiques

Les conditions météorologiques estimées par Météo-France dans la matinée de l'accident et dans le secteur concerné étaient les suivantes :

- plafond supérieur à 4 000 ft ;
- visibilité supérieure à 10 km ;
- averses de pluie jusqu'à 08 H 45.

Les données enregistrées par la station météorologique automatique de Charleville-Mézières à 09 h 00 étaient les suivantes :

- température 21,9 °C ;
- vent calme.

## 2.4 Renseignements sur le site de l'accident

L'épave était localisée au milieu d'arbres en lisière d'une zone boisée située à environ 400 m de l'extrémité de la piste 11 à gauche de l'axe. Son examen montre que les commandes étaient continues. Toutes les ruptures de câble constatées sont une conséquence de l'impact avec le sol et la végétation.

L'impact a occasionné le décès immédiat des occupants des places avant. Compte tenu de l'angle selon lequel l'avion est entré en collision avec la végétation, plusieurs branches épaisses ont pénétré l'habitacle à travers le pare-brise.

Les réservoirs ont été retrouvés vides de carburant car ils ont été endommagés lors de l'impact. De même, les organes d'alimentation en carburant et notamment les pompes, ainsi que le système de jaugeage étaient trop endommagés pour en vérifier le fonctionnement et l'étalonnage. Le sélecteur carburant était sur la position « *Gauche* », ce qui semble indiquer que le moteur était alimenté par le réservoir de l'aile gauche lors de la collision avec la végétation.

L'examen du moteur et des accessoires (magnétos, bougies, carburateur) n'a pas mis en évidence de défaillance susceptible d'expliquer la diminution de puissance et l'arrêt du moteur.

L'ensemble des ampoules du panneau d'alarmes a fait l'objet d'un examen par radioscopie. Le voyant indiquant la sortie des volets était probablement allumé au moment de l'impact. Les autres voyants, notamment ceux correspondant aux alarmes basse pression d'essence et bas niveau carburant, étaient vraisemblablement éteints.

## 2.5 Exploitation des enregistrements audio-vidéo

### 2.5.1 Détail des enregistrements étudiés

L'analyse des téléphones portables embarqués dans l'avion a révélé que les trois passagers ont filmé tout ou partie du vol. Ainsi, trois fichiers vidéos[7] et des photographies ont pu être extraits et exploités.

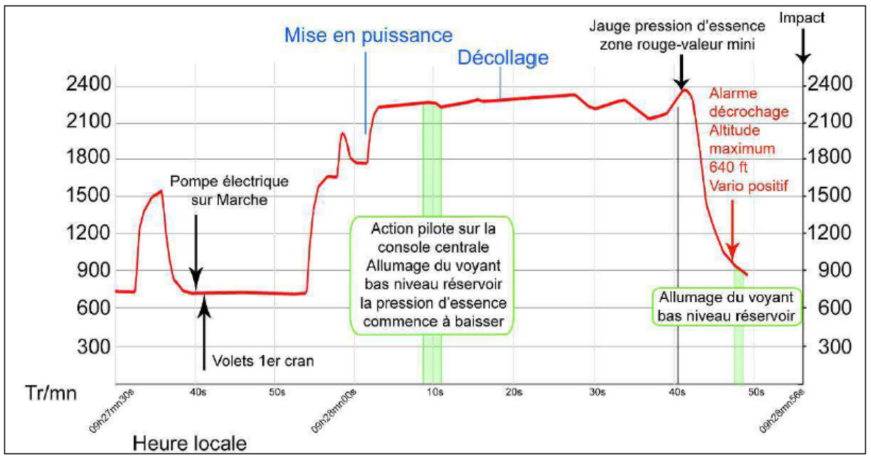
[7] Deux autres enregistrements vidéos ont été obtenus lors de l'enquête, l'un ayant été fourni par un témoin au sol et l'autre provenant d'une caméra de surveillance de l'aérodrome. Ils ont permis de dater quelques actions du pilote antérieures au début du vol et ont également été utilisés afin de confirmer ou étalonner les données issues des vidéos des passagers.

Les jauges de carburant indiquaient lors de la mise en route: réservoir gauche à la moitié, réservoir central à la graduation maximum, réservoir droit à ¼, réservoir supplémentaire vide. La position du sélecteur carburant au moment du roulement au décollage n'a pas pu être déterminée.

On constate de plus que les sangles d'épaule des harnais de sécurité du pilote et des passagers n'étaient pas attachées durant le vol. Il n'a pas été possible de confirmer si les sangles ventrales avaient été bouclées.

### 2.5.2 Paramètres et alarmes

L'analyse de la bande son des séquences vidéo a permis de calculer le régime moteur (cf. Figure.3).




*Source : BEA*

Figure 3 : Temps/tours moteur

- Les valeurs observées au point fixe et au début du décollage étaient normales. Cependant, peu avant la fin du vol, on constate des variations et, après une augmentation vers 2 400 tr/min, une rapide et définitive baisse de régime en même temps qu'une baisse de l'énergie acoustique provenant du moteur et de l'hélice.
- L'indicateur de pression d'essence indiquait une valeur maximale jusqu'au début du décollage. Puis, à partir du temps 09 h 28 min 19, la jauge de pression d'essence indiquait des valeurs fluctuantes, jusqu'à une valeur minimale vers 09 h 28 min 40. Le voyant rouge « *basse pression d'essence* » n'était pas détecté allumé au cours de la séquence.

- À 09 h 28 min 10, on observe le pilote effectuer une manipulation sur la console centrale. Bien que l'angle de prise de vue ne permette pas de distinguer l'action effectuée, la seule commande accessible dans cette partie du pupitre est le sélecteur de carburant. Immédiatement après, le voyant rouge « *bas niveau carburant* » s'est illuminé. Puis, le pilote a effectué une nouvelle manipulation au même endroit, suite à quoi le voyant lumineux s'est éteint. Le voyant s'est aussi allumé brièvement à 09 h 28 min 41, après la diminution de puissance, alors que le pilote avait débuté le virage à gauche.
- L'alarme de décrochage s'est déclenchée après la baisse de régime moteur à partir de 09 h 28 min 47, de façon continue jusqu'à la collision avec la végétation, à 09 h 28 min 56.

## 2.6 Témoignages

### 2.6.1 Pilote du vol précédent

La pilote ayant réalisé le dernier vol à bord du F-GFXE indique avoir effectué un vol de 55 minutes la veille de l'événement. Elle précise que seul le réservoir de l'aile droite a été utilisé. Elle ne se souvient pas de la quantité de carburant contenue dans ce réservoir au début du vol. Elle ajoute qu'en raison des considérations de masse et centrage liées aux vols de découvertes prévus le lendemain, les membres de l'aéroclub avaient reçu pour consigne de laisser le moins de carburant possible dans les réservoirs alaires et de ne faire le plein que du réservoir central.

Ainsi, la pilote indique qu'à l'issue du vol, elle a ajouté 88 litres de carburant dans le réservoir central pour en faire le plein complet et qu'à ce moment les jauges indiquaient que les deux réservoirs d'aile contenaient chacun environ un quart de leur capacité. Elle ajoute se souvenir avoir laissé le sélecteur carburant sur la position correspondant au réservoir de l'aile droite.

### 2.6.2 Pilotes « vols de découverte »

Un des pilotes se souvient être arrivé alors que le pilote du F-GFXE était en train de faire embarquer ses passagers et avoir échangé quelques mots avec lui, mais aucune consigne précise n'a été transmise. Aucun des autres pilotes identifiés pour faire les vols de découverte ne s'est entretenu avec le pilote du F-GFXE, bien qu'ils aient identifié ce dernier comme personne responsable de l'organisation des vols et de la sécurité.

## 2.7 Aspects opérationnels

### 2.7.1 Briefings

Le guide de l'instructeur VFR de l'ENAC, dans son édition du 1er juin 2014, prescrit trois briefings systématiques à enseigner: départ, arrivée et décollage. Le briefing avant décollage a notamment pour objectif d'activer la mémoire à court terme pour rappeler certains éléments de trajectoire et de clarifier la représentation mentale de la situation.

Le briefing avant décollage décrit la situation de décollage normale ainsi que les situations anormales avec les actions à effectuer selon les circonstances (actions en cas de panne avant la vitesse de rotation (VR), actions en cas de panne après VR, etc.).

La check-list avant décollage du F-GFXE rédigée par l'aéroclub cite l'item « *TO Briefing …. Complete* »[8].

[8] « *Briefing décollage…. Effectué* ».

On retrouve également l'item « *brief avant décollage* » dans la *do-list* « *essais moteurs* ».

### 2.7.2 Gestion du carburant

La *do-list* « *essais moteurs* » du F-GFXE indique : « *ESSENCE OUVERTE sur le réservoir le + plein* » et ajoute l'avertissement suivant :

« *ATTENTION : PAS de changements de réservoirs APRES essais moteurs et AVANT décollage* ».

La Check-list réduite utilisée par l'aéroclub mentionne « *Fuel Selector ..... Open* » dans les listes de vérification avant mise en route et avant décollage.

### 2.7.3 Pannes en phase de décollage

La Check-list « *DECOLLAGE* » du F-GFXE donne les instructions suivantes :

- ❒ « *puissance disponible* » ;
- ❒ « *pas d'alarme* » ;
- ❒ « *badin actif* ».

En cas de panne moteur avant la rotation, il est préconisé dans le manuel de vol du DR400-180 de « *réduire à fond les gaz et s'arrêter dans l'axe, en freinant à la demande* » (accélération-arrêt) si la longueur de piste le permet.

En cas de panne moteur immédiatement après le décollage, la procédure décrite dans le manuel de vol est la suivante :

- ❒ vitesse de plané : (78 kt) 145 km/h ;
- ❒ mixture - étouffoir (vers le bas) ;
- ❒ robinet d'essence – fermé ;
- ❒ contact magnétos – coupé ;
- ❒ interrupteur batterie - coupé.

Il est également indiqué :

**NOTE IMPORTANTE**
**Atterrir droit devant en ne faisant que de petits changement de cap pour éviter les obstacles.**

**Ne jamais tenter de faire demi-tour vers la piste car l'altitude après le décollage ne le permet généralement pas.**

*Note: la check-list du club precise: "Land straight ahead within 20 ° right or left of the RWY Axis".*

Les pilotes identifiés pour réaliser les vols de découverte, questionnés sur les zones de poser d'urgence en cas de panne au décollage, fournissent des réponses hétérogènes. Ces dernières ne sont pas liées à la journée vols de découverte, pour laquelle aucune consigne n'avait été donnée, mais reflètent la diversité des stratégies individuelles des pilotes fréquentant ce terrain.

## 2.8 Organisation des vols

### 2.8.1 Cadre règlementaire

Les vols étaient décrits comme des « *baptêmes de l'air* », c'est-à-dire sous le statut de vols de découverte, tel que défini par le règlement UE 965/2012 dans la partie Non Commercial Other than complex et précisé dans l'arrêté du 18 août 2016[9].

Cet arrêté détaille les exigences règlementaires pour l'organisme opérant les vols, ainsi que les pilotes et aéronefs impliqués. Il préconise notamment la formalisation de ces éléments et l'élaboration d'une politique de sécurité portant sur la gestion des risques. Dans son guide pratique DTO[10]/ATO[11], la Fédération française aéronautique (FFA) fournit des indications pouvant aider dans cette dernière démarche, bien que les vols de découverte n'entrent pas dans le cadre strict DTO/ATO.

Au jour de l'accident, aucun document de ce type n'avait été rédigé au sein de l'aéroclub des Ailes Ardennaises.

### 2.8.2 Contexte de la journée

Les pilotes identifiés pour réaliser les vols de découverte indiquent que l'organisation des aspects aéronautiques avait été prise en charge intégralement par le pilote du F-GFXE, président de l'aéroclub. La plupart ajoutent que cela était habituel pour lui et qu'il gérait la plupart des affaires du club seul. Les Ailes Ardennaises étant alors dans une situation financière délicate, la fourniture de prestations de vols de découverte permettait un afflux de liquidités nécessaire au fonctionnement de la structure.

Il avait été prévu de faire bénéficier environ 140 passagers des vols de découverte sur l'ensemble de la journée considérée. Quatre avions (dont deux appartenant à d'autres clubs de la région) - plus un gardé en secours en cas de défaillance - étaient prévus pour assurer ces vols, soit une douzaine de rotations pour chaque avion.

L'itinéraire suivi prévoyait des vols d'une durée de 25-30 min environ. Il avait été défini par le pilote du F-GFXE en suivant le parcours touristique habituel du club et communiqué par courriel aux autres pilotes, tout en leur laissant une certaine latitude dans le choix du trajet.

Aucune consigne sur le QFU à utiliser n'avait été communiquée. On peut remarquer à ce sujet que le QFU 11 permet un roulement plus court pour remonter la piste, tandis que le QFU 29 permet de disposer de zones de poser d'urgence libres d'obstacle en cas de panne au décollage.

La répartition des passagers s'est effectuée par ordre d'arrivée de ces derniers, les pilotes venant chercher les groupes dès que leur avion était prêt. L'accueil en partie piste, les explications « *touristiques* », la communication des instructions de sécurité et le bon déroulement de l'embarquement étaient alors à la discrétion de chaque pilote.

[9] 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 du 5 octobre 2012 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables aux opérations aériennes conformément au règlement (CE) n° 216/2008 du Parlement européen et du Conseil. https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000033052860/2018-07-28/

[10] *Approved Training Organisation* (Organisme de formation approuvé).

[11] *Declared Training Organisation* (Organisme de formation déclaré).

Aucun ordre de passage, horaire de départ, ou système de rotation des pilotes n'avait été mis en place au préalable. De plus, en l'absence de concertation des acteurs de première ligne, le temps de rotation moyen n'avait pas été estimé et la difficulté pour mener à bien la totalité des « *baptêmes de l'air* » dans le temps imparti n'avait pas été formalisée. Il est vraisemblable que la situation financière précaire de l'aéroclub a incité le président à accepter un programme ambitieux par rapport aux moyens disponibles.

Il en résulte que les pilotes, et plus particulièrement le président du club en sa qualité de responsable, étaient sans doute soumis à une forte pression temporelle pour réaliser les vols.

### 2.8.3 Application effective des prescriptions règlementaires

Plusieurs aéroclubs, de tailles variées, ont été contactés dans le cadre de cette enquête.

Il ressort de ces entretiens que les structures de certains aéroclubs de grande envergure ont tant les connaissances règlementaires que les compétences pour développer leurs propres moyens de conformité à la règlementation.

En revanche, il apparaît que les plus petites structures de type associatif, souvent gérées par des bénévoles, n'ont qu'une connaissance partielle, voire obsolète de la règlementation en vigueur et des prescriptions associées.

La nécessité d'établir un document contenant notamment la politique sur la gestion des risques figurant dans l'arrêté du 18 août 2016 est particulièrement méconnue. Il semble de plus que, sans compétence particulière concernant les systèmes de gestion de la sécurité ou manuel comprenant un tel système, il est extrêmement complexe de répondre de façon satisfaisante à cette exigence.

Par ailleurs, interrogée sur ce sujet au titre de son rôle de surveillance, la DGAC a mentionné que l'organisation de vols de découverte ne fait pas systématiquement l'objet de questions lors des audits standardisés dont les aéroclubs peuvent faire l'objet en tant qu'ATO ou DTO. Dans un souci d'optimisation de ses ressources, la Direction de la sécurité de l'aviation civile (DSAC) donne en effet priorité aux aspects afférents aux organismes de formation. Ainsi, bien que les vols de découverte puissent être ponctuellement surveillés, la vérification de la bonne application de l'arrêté du 18 août 2016 n'entre pas nécessairement dans le cadre de surveillance par l'autorité.

## 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

La gestion des aspects aéronautiques de la journée a été prise en charge de manière quasi exclusive par le pilote du F-GFXE, en sa qualité de président de l'aéroclub.

Aucun système de gestion de la sécurité n'avait été mis en place et les risques afférents à ce type d'événement n'ont pas fait l'objet d'une étude préalable. Cela n'a donc pas permis d'identifier explicitement l'importance du nombre de rotations à réaliser par rapport aux capacités du club et les dangers inhérents à cette situation. Cependant, le pilote, organisateur de cette journée, était probablement conscient que le programme de la journée était chargé et ressentait probablement une pression temporelle pour réaliser le vol.

Lorsque le pilote a pris l'avion en compte, le réservoir droit était vraisemblablement sélectionné. L'enquête n'a pas permis d'établir si le pilote en a sélectionné un autre avant le démarrage du moteur, ou entre le démarrage et le décollage. Il n'a pas effectué de briefing et n'a pas utilisé les listes de vérification permettant de s'assurer de ne pas avoir omis d'item.

Pendant la course au décollage, le pilote a vraisemblablement manipulé le sélecteur de réservoir possiblement pour corriger un oubli de vérification du réservoir sélectionné avant le décollage. Après cette action, le voyant bas niveau de carburant s'est allumé. Peu après, le pilote a très certainement manipulé de nouveau le robinet, sans interrompre le décollage, bien que la longueur de piste disponible ait été largement suffisante pour s'arrêter en sécurité, à la suite de quoi le voyant rouge s'est éteint. L'enquête n'a pu déterminer quel réservoir était sélectionné à l'issue de ces actions. La pression carburant a commencé à fluctuer jusqu'à atteindre une valeur minimale alors que l'avion atteignait une hauteur de 140 ft, conduisant vraisemblablement à l'extinction du moteur.

Compte tenu de la hauteur de l'avion et de la topographie de l'environnement de l'aérodrome, un vol plané dans l'axe sur ce QFU aurait probablement entraîné une collision avec la végétation d'une zone boisée. Il est possible que cela ait contribué à la décision du pilote de virer à gauche. Durant cette manœuvre alors que l'alarme de décrochage retentissait, le pilote a maintenu une assiette à cabrer, ce qui a entraîné une diminution rapide de la vitesse de l'avion et son décrochage subséquent dans les secondes qui ont suivi.

L'enquête n'a pas permis de déterminer avec certitude l'origine de la diminution de puissance du moteur mais il est probable qu'elle soit due à un assèchement de l'alimentation du moteur en carburant. Il est également probable que cette panne soit consécutive à la manipulation du sélecteur carburant par le pilote. Pendant le roulement au décollage, ce dernier a pu sélectionner par erreur ou par confusion un réservoir quasiment vide.

L'enquête n'a pas pu exclure la possibilité d'un dysfonctionnement des organes d'alimentation en carburant.

## Facteurs contributifs

Dans l'hypothèse de l'assèchement en carburant lié à la manipulation du sélecteur de carburant, les facteurs suivants auraient pu contribuer à l'arrêt du moteur:

- ❒ L'absence de briefing avant décollage.
- ❒ La non utilisation par le pilote de listes de vérification écrites, ayant pu conduire à la non vérification du réservoir sélectionné avant le décollage (cette hypothèse pouvant expliquer l'action très probable du pilote sur le sélecteur durant le roulement).
- ❒ Les changements de réservoir durant la course au décollage.
- ❒ La poursuite du décollage malgré l'allumage d'un voyant rouge sur le tableau d'alarmes.

Ces facteurs peuvent en partie trouver leur origine dans une forte précipitation du pilote en raison de la pression temporelle liée à l'organisation d'un grand nombre de vols de découverte sans structure adaptée. Il est vraisemblable que la situation financière de l'aéroclub a incité le président à accepter ce programme très ambitieux par rapport aux moyens disponibles. On peut raisonnablement supposer que des discussions préalables et une étude de risque sommaire auraient pu contribuer à identifier cette pression et les difficultés associées.

Le harnachement correct des passagers à l'arrière aurait peut-être pu contribuer à l'atténuation de leurs blessures.

## Enseignements de sécurité

- ❒ Le BEA a publié, dans le rapport sur l'accident du Tecnam P2002 immatriculé F-HOAB survenu le 16 juillet 2018[12], une étude sur les diminutions de puissance en montée initiale. Le rapport montre notamment l'importance de « *maintenir le contrôle de l'aéronef jusqu'au sol ou, à défaut, jusqu'au contact avec les premiers obstacles* ». Il rappelle également l'importance du briefing avant décollage pour pallier le risque de perte de contrôle en vol.
- ❒ Le décollage est une phase critique qui mobilise au maximum les capacités du pilote. Il est ainsi attendu qu'il se concentre uniquement sur le pilotage de son aéronef – donc ses commandes de vol primaires - et la détection de tout indice indiquant une anomalie, pour laquelle il aura préalablement préactivé ses automatismes de réponse. De plus, la configuration du circuit d'alimentation en carburant est une action nécessitant une attention particulière, en raison des risques d'erreur et des conséquences importantes sur le fonctionnement de l'aéronef. Il est donc fortement déconseillé de manipuler le sélecteur de réservoir durant toute la phase de décollage.
- ❒ La mise en place formelle d'une politique de gestion de la sécurité est un processus demandant des compétences spécifiques et un formalisme particulier. Il n'est pas attendu d'une structure d'aviation de loisir qu'elle réponde aux mêmes exigences dans ce domaine qu'une compagnie de transport commercial. Toutefois, un organisme ayant vocation à organiser des opérations de transport aérien de passagers devrait être à même de planifier ces opérations de manière à limiter la pression temporelle subie par les pilotes et d'élaborer une étude de risque sommaire. Ce type d'analyse permettrait une amélioration très sensible de la conscience de la situation des acteurs impliqués et se justifie d'autant plus que des passagers non sensibilisés aux enjeux de sécurité spécifiques au milieu aéronautique sont impliqués.

[12] https://www.bea.aero/uploads/tx_elydbrapports/BEA2018-0486.pdf

## 4 - RECOMMANDATIONS

*Rappel : conformément aux dispositions de l'article 17.3 du règlement n° 996/2010 du Parlement européen et du Conseil du 20 octobre 2010 sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile, une recommandation de sécurité ne constitue en aucun cas une présomption de faute ou de responsabilité dans un accident, un incident grave ou un incident. Les destinataires des recommandations de sécurité rendent compte à l'autorité responsable des enquêtes de sécurité qui les a émises, des mesures prises ou à l'étude pour assurer leur mise en œuvre, dans les conditions prévues par l'article 18 du règlement précité.*

Le régime de l'aviation générale est par nature moins contraignant que celui de l'aviation commerciale. Les vols de découverte ou « *baptêmes de l'air* », bien qu'ils soient par définition des vols de transport public de passagers, relèvent du premier régime afin de permettre à des organismes de formation ou des structures associatives de promouvoir l'activité d'aviation de loisir. Cette dérogation à la règle générale s'accompagne toutefois d'obligations spécifiques censées permettre d'offrir aux passagers un niveau de sécurité supérieur à celui d'un vol privé.

L'enquête a montré que l'aéroclub n'avait pas mis en œuvre les mesures nécessaires à l'obtention de ce niveau minimum de sécurité, en omettant par exemple d'établir une politique de gestion des risques et de s'y conformer, d'établir une organisation des vols permettant de gérer le flux de passagers et de moduler le nombre de vols de découverte associé afin de ne pas exposer les pilotes à une pression temporelle excessive.

La règlementation en vigueur, et plus particulièrement l'arrêté du 18 août 2016[13], définit ces mesures telles que l'autorité de régulation les a jugées pertinentes. Il apparaît toutefois qu'un accompagnement des petites et moyennes structures de la communauté de l'aviation de loisir, qui fonctionnent majoritairement sur la base du bénévolat, pourrait les aider à organiser ces événements dans de meilleures conditions.

[13] Version en vigueur à la date de publication du rapport : https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT00003305 2860/2020-12-01/

En conséquence, le BEA recommande que :

- **La DGAC, en collaboration avec les fédérations d'usagers, mette en place des actions d'information et de promotion de la sécurité à destination des structures d'aviation de loisir pour l'organisation des vols de découverte, afin d'aider ces structures à répondre à l'objectif, formulé dans l'arrêté du 18 août 2016, de gestion des risques liés à cette activité. [Recommandation FRAN-2020-017]**