



## Accident de l'hélicoptère BELL 47 G2 immatriculé F-GBOO

survenu le 26 avril 2020

à Sète - Domaine Listel (34)

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

Heure	Vers 11 h 50 <sup>(1)</sup>
Exploitant	Giragri 17
Nature du vol	Vol d'épandage, lutte anti-moustiques
Personne à bord	Pilote
Conséquences et dommages	Hélicoptère détruit, pilote blessé

### Perte de contrôle en lacet lors d'un vol d'épandage, collision avec le sol et incendie

#### 1 - DÉROULEMENT DU VOL

*Note : Les informations suivantes sont principalement issues des témoignages et des données contenues dans la tablette du pilote.*

Le jour de l'accident, le pilote du F-GBOO débute sa journée à 07 h 15 en réalisant des épandages sur la commune de Vendres (34). Il traite plusieurs parcelles et effectue quatre rotations d'environ quinze minutes chacune. Il poursuit par le secteur de Listel (Commune de Sète) où il réalise trois rotations d'une durée équivalente aux précédentes. Entre chaque rotation, le pilote se pose sur une hélisurface aménagée située à proximité des zones d'épandage, où il avitaille en carburant et refait le plein en larvicide des réservoirs de traitement.

À 11 h 49, le pilote décolle de l'hélisurface pour rejoindre la prochaine parcelle à traiter, située à environ cinq kilomètres au nord-est. En vol rectiligne, à une hauteur d'environ vingt mètres, le pilote indique qu'il perçoit un bruit (déraillement) provenant de l'arrière du cockpit puis que l'hélicoptère se met à tourner en lacet vers la droite, sans que son action sur le palonnier gauche en butée de commande ne lui permette de retrouver le contrôle de la trajectoire. Il précise qu'il a alternativement sollicité le palonnier gauche puis le droit afin d'en contrôler l'efficacité et a noté une variation de la vitesse de rotation en lacet (augmentation lors de sollicitation du palonnier droit et diminution à gauche) sans pouvoir stopper le mouvement. Il explique qu'il effectue plusieurs rotations (il estime leur nombre à au moins dix), avant de s'écraser sur le flanc gauche, dans un champ de roseaux. Sa faible hauteur de vol rendait difficile l'exécution d'une autorotation.

Malgré ses blessures, le pilote parvient à s'extraire de la cellule avant que le réservoir de carburant droit ne prenne feu. Le feu se propage ensuite à l'ensemble du compartiment moteur et de la boîte de transmission principale (BTP).



## 2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Contexte du vol

Deux jours plus tôt, deux avions de la société Delta 2 ont été accidentés dans la région de Narbonne, au cours d'une mission d'épandage dans le cadre de la lutte anti-moustiques. L'Entente Inter Départementale Méditerranée (EID) dirigeant cette mission, a alors contacté la société Giragri 17 pour la continuer. Le vol de l'accident s'inscrit dans ce cadre. Le contexte social est particulier du fait du confinement lié à la pandémie COVID 19. De ce fait, l'aviation de loisir était interdite. En revanche, les vols d'utilité publique étaient autorisés.

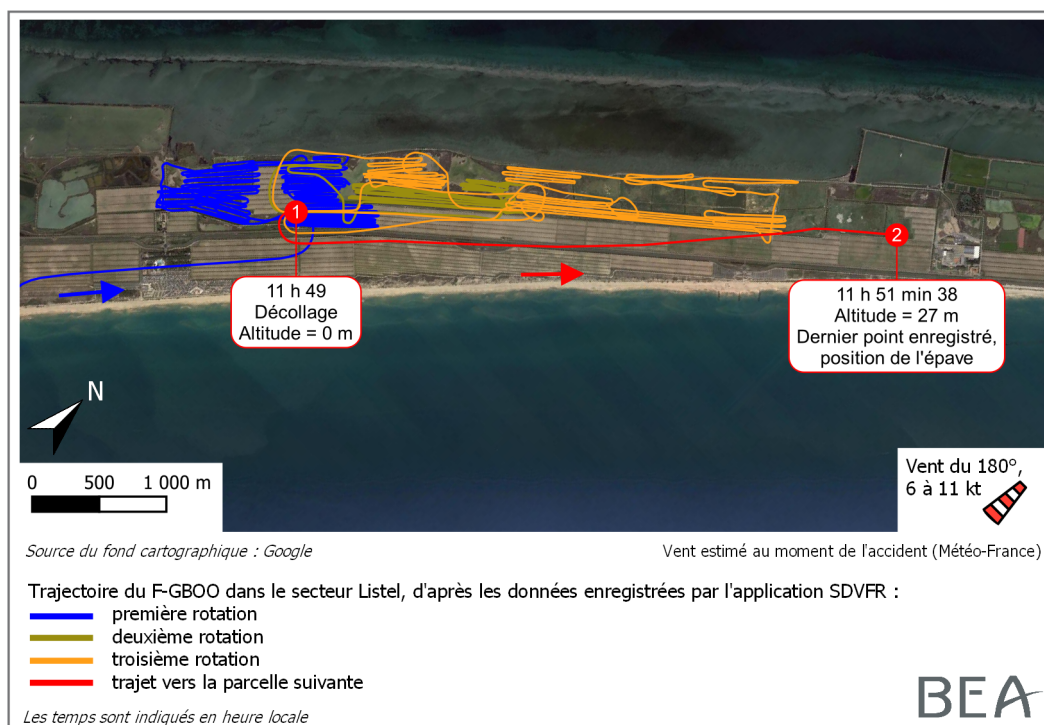
### 2.2 Renseignements sur l'hélicoptère

Le Bell 47G-2 est un hélicoptère léger équipé d'un rotor principal bipale en balancier tournant dans le sens antihoraire et d'un moteur à pistons Lycoming VO-435-A1. Il est équipé de deux réservoirs communicants et peut emporter une quantité totale de 162 litres de carburant, dont 155 utilisables.

Dans le cadre de ses missions de démoustication, le F-GBOO était doté d'un équipement de pulvérisation de type « Simplex », composé entre autres de deux réservoirs destinés à contenir du larvicide (pour une capacité totale de 208 l) et de deux rampes de pulvérisation.

La masse maximale au décollage de l'hélicoptère est de 1 111 kg. La masse à vide du F-GBOO est de 777 kg, incluant les 78 kg du Simplex. Les réservoirs de larvicide étaient pleins et les réservoirs de carburant contenaient environ 70 l. Dans ces conditions, la masse du F-GBOO approchait la masse maximale du manuel de vol.

### 2.3 Trajectoire



Trajectoire du F-GBOO

Les données issues du calculateur GNSS installé à bord du F-GBOO ainsi que celles issues de la tablette du pilote (application SDVFR) ont permis de reconstituer la trajectoire du vol de l'accident quasiment jusqu'à la perte de contrôle, sans que les rotations en lacet ne soient visibles. La trace enregistrée confirme la trajectoire décrite par le pilote.

## 2.4 Situation météorologique estimées sur le site de l'accident

- ☐ Vent du 180° pour 6 à 11 kt (valeurs relevées par la station de Sète située à environ 6 km ;
- ☐ Visibilité : supérieure à 20 km ;
- ☐ Température et point de rosée : 19 °C / 14 °C ;
- ☐ QNH : 1 010 hPa ;
- ☐ Nuages : Cumulus fragmentés dans les basses couches ;
- ☐ Phénomènes : Brise marine, turbulence faible à modérée.

## 2.5 Examen de l'épave

Au sol, l'épave est regroupée dans un champ couvert de jonc d'environ 1,5 m de hauteur. L'état de la structure de l'hélicoptère semble témoigner d'une énergie faible lors de la collision avec le sol, avec une forte inclinaison à gauche. Les efforts générés par le contact d'une pale avec le sol ont été tels qu'ils ont conduit à la rupture de la fixation de la BTP.

Les commandes de profondeur, de direction et de pas général sont continues. La continuité de la commande de pas cyclique n'a pas pu être vérifiée.

La fonctionnalité de la commande de direction a pu être vérifiée. Les courroies de la transmission principale se sont rompues par surcharge.

À l'impact, la partie avant de la transmission vers le rotor anti-couple (RAC) s'est désolidarisée de la BTP en raison de la rupture de cette dernière ; la partie centrale de la transmission arrière s'est rompue brutalement en surcharge. La transmission était probablement continue avant le contact avec le sol. Le RAC est peu endommagé.

Le moteur a été fortement dégradé par l'incendie survenu au sol. La commande de gaz était bloquée à proximité de la position correspondant au régime ralenti. La roue libre et l'embrayage ne présentent pas d'endommagement ou de singularité. Ces systèmes étaient vraisemblablement fonctionnels avant le contact avec le sol.

Aucune défaillance mécanique susceptible d'expliquer la perte de contrôle en lacet n'a été observée lors des examens de l'épave.

## 2.6 Renseignements sur le pilote

Le pilote, âgé de 58 ans et titulaire d'une licence de pilote commercial d'hélicoptère CPL (H) valide au moment de l'événement, totalisait 3 175 heures de vol, dont 3 100 sur Bell 47, presque toutes en travaux et traitements agricoles. Il avait volé environ 26 h dans les 90 derniers jours.

Bien que la journée de travail ait commencé de bonne heure, le pilote indique ne pas avoir ressenti de signe particulier de fatigue. Il n'avait pas de pression particulière liée à l'activité d'épandage qui aurait justifié une prise de risque. Il n'effectuait aucune manœuvre lors de la perte de contrôle.

### 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 décolle de l'hélicoptère aménagée après avoir fait les pleins de larvicide et un complément de carburant. La masse de l'hélicoptère est alors proche de la masse maximale au décollage. Le pilote du F-GBOO effectue une courte transition rectiligne à faible hauteur entre le site d'avitaillement et la prochaine parcelle à traiter. Au cours de ce vol en ligne droite, il perd le contrôle en lacet et effectue plusieurs rotations autour de l'axe de lacet avant de s'écraser dans un champ de jonc. L'enquête n'a pas permis de mettre en évidence de défaillance mécanique susceptible d'expliquer un défaut de contrôle de l'hélicoptère en lacet.

En évoluant sensiblement vers le nord-est, l'hélicoptère se trouvait avec un vent arrière droit d'une dizaine de nœuds, et en zone de turbulence faible à modérée. Il était lourd, proche de la masse maximale, et se déplaçait lentement. Ces conditions étaient propices à un départ en lacet non anticipé (communément appelé LTE).

Bien que le scénario d'une défaillance technique ne puisse pas être totalement écarté, celui de la perte de contrôle en lacet consécutive à un départ non anticipé en lacet est également possible.

Ce phénomène est décrit dans le document de la DSAC référencé ci-dessous :

[https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Symposium2012\\_HE1.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Symposium2012_HE1.pdf)