



**Accident** survenu entre  
l'avion ROBIN DR400-140B immatriculé **F-GLDN**  
et  
l'ULM multiaxes ATEC 122 Zéphyr identifié **44APT**  
le vendredi 29 novembre 2024  
sur l'aérodrome de Lunéville - Croismare (54)

<b>Heure</b>	Vers 15 h 30 <sup>1</sup>
<b>Exploitants</b>	F-GLDN : Aéroclub de Lorraine 44APT : Privé
<b>Nature du vol</b>	F-GLDN : Vol de prorogation 44APT : Vol local
<b>Personnes à bord</b>	F-GLDN : Un instructeur, un pilote et un passager 44APT : Un pilote et un passager
<b>Conséquences et dommages</b>	F-GDLN : Avion détruit, pilote grièvement blessé, instructeur blessé 44APT : ULM fortement endommagé

## **Collision en finale entre un avion et un ULM, collision de l'avion avec le sol**

### **1 DÉROULEMENT DU VOL**

*Note : Les informations suivantes sont principalement issues des calculateurs GNSS<sup>2</sup> des deux pilotes des aéronefs, des images issues d'une caméra de vidéosurveillance et de témoignages.*

Le pilote du DR400 décolle vers 14 h 40 de l'aérodrome de Lunéville - Croismare pour un vol de prorogation de licence par expérience. Il est accompagné d'un instructeur et de son fils.

Le pilote de l'ULM, accompagné d'un passager, décolle vers 14 h 50 également de l'aérodrome de Lunéville pour un vol local.

Le pilote du DR400 effectue un posé-décollé sur l'aérodrome de Nancy - Essey et quelques exercices de maniabilité pendant le retour vers Lunéville. Le pilote s'intègre ensuite en vent arrière 09 revêtue, réalise le circuit d'aérodrome et remet les gaz en finale car la piste est encore occupée. L'instructeur demande alors au pilote de monter à 3 000 ft pour réaliser un exercice de Prise de terrain par encadrement (PTE) et effectue le message radio associé (voir Figure 2, point ①). Pour les occupants de l'avion, il n'y a personne dans le circuit susceptible d'interférer avec leur exercice.

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

<sup>2</sup> Le glossaire des abréviations et sigles fréquemment utilisés par le BEA est disponible sur son [site Internet](#).

Le pilote de l'ULM réalise un vol vers le sud en survolant quelques points d'intérêt et retourne ensuite vers Lunéville. Il effectue une verticale de l'aérodrome à une altitude d'environ 1 300 ft (voir point ②) puis s'intègre en branche vent arrière pour la piste 09 revêtue. Le pilote indique avoir effectué ses messages radio et en l'absence de réponse ou d'autre émission, il pense être seul dans le circuit.

Alors que les pilotes des deux aéronefs se présentent en finale piste 09 revêtue, celui de l'ULM avec une approche standard sur une pente d'environ 3° et celui du DR400 avec une trajectoire de PTE sur une pente plus importante de l'ordre de 7°, ils entrent en collision en vol à une vingtaine de mètres de hauteur et à environ 200 m du seuil de piste.

Une vidéo de surveillance montre que le DR400 décroche et entre en collision avec le sol dans un champ de gravats situé dans l'axe de la piste. L'instructeur et le fils du pilote évacuent l'appareil avec l'aide des premiers intervenants qui arrivent rapidement sur place. Le pilote est blessé et sera évacué par les services de secours.

De son côté, le pilote de l'ULM entend un « gros bruit » lors de la collision et constate la perte de puissance totale et instantanée du moteur qu'il associe à une « explosion moteur ». L'ULM étant malgré tout manœuvrable, il réalise une baïonnette pour atterrir sur la piste 09R non revêtue qu'il juge plus adaptée. Après l'atterrissage, il tracte l'ULM jusqu'au hangar où il croise les secours qui lui demandent « où est l'autre avion ? » et réalise alors qu'il y a eu une collision en vol.

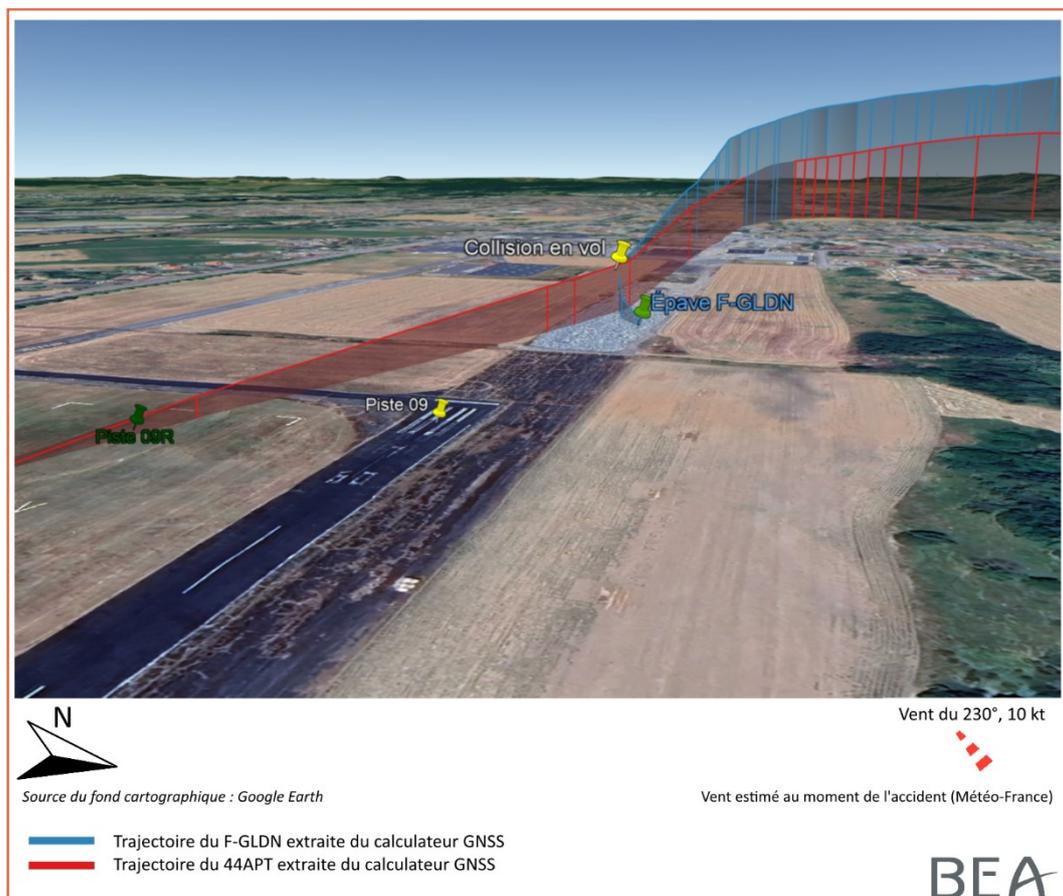


Figure 1 : trajectoire des deux aéronefs lors de la collision en vol

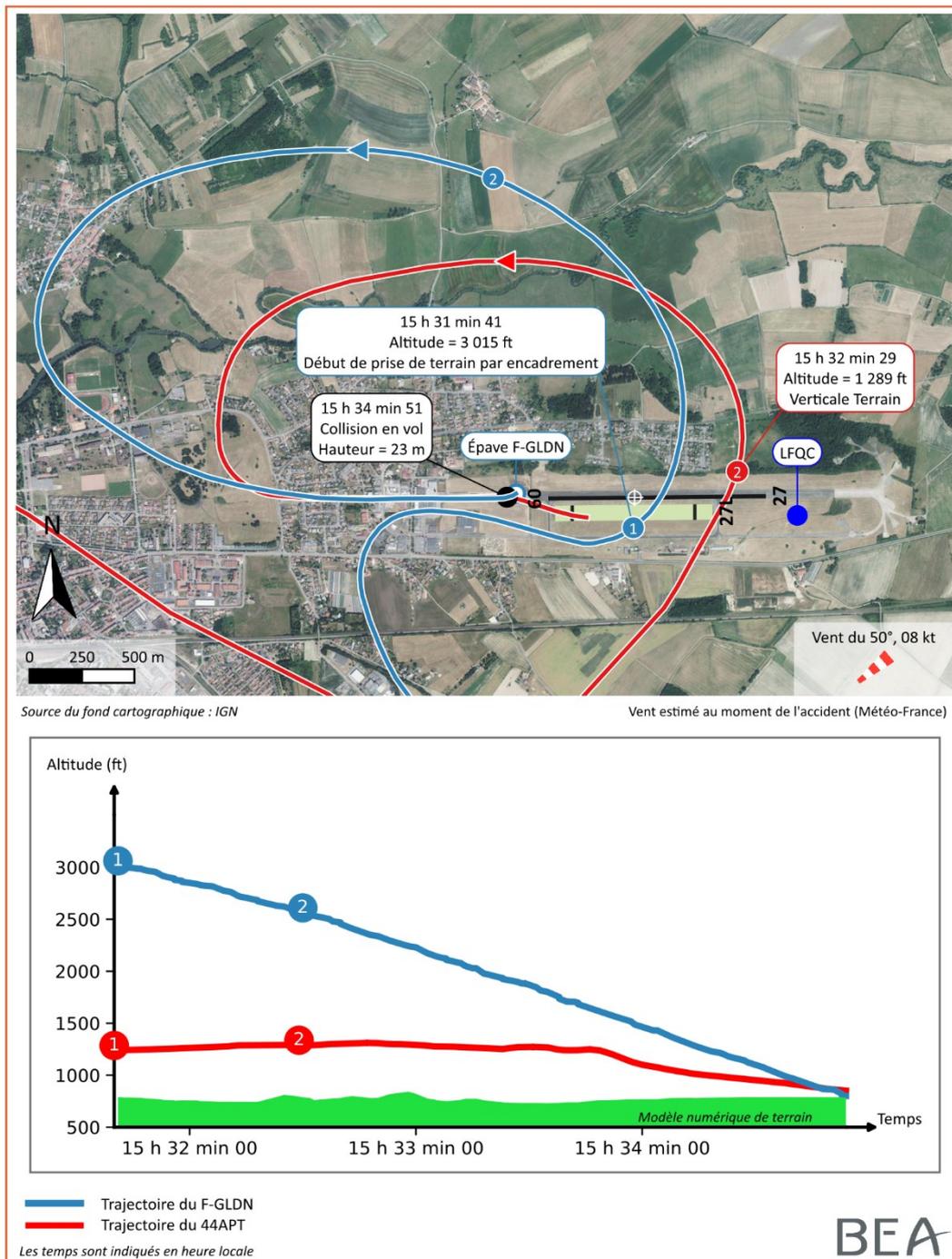


Figure 2 : trajectoire des deux aéronefs

## 2 RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

### 2.1 Renseignements sur l'aérodrome

L'aérodrome de Lunéville - Croismare est un aérodrome non contrôlé. Il ne possède pas de fréquence radio propre<sup>3</sup>, la fréquence d'auto-information à utiliser est 123.500 MHz. Celle-ci n'est pas enregistrée et est commune à d'autres aérodromes environnants qui n'ont pas non plus de fréquence attribuée.

<sup>3</sup> La publication aéronautique ne mentionne pas que l'aérodrome est réservé aux aéronefs munis de radio.

L'aérodrome dispose de deux pistes parallèles : une piste revêtue 09/27 de dimensions 1 040 m x 20 et une piste gazonnée 09R/27L accolée à la piste revêtue et de dimensions 750 m x 75.

Le circuit d'aérodrome est standard, à une altitude de 1 800 ft (1 000 ft AAL) au nord de la piste.

## 2.2 Renseignements météorologiques

Le METAR de l'aérodrome de Nancy-Essey, situé à environ 25 km de l'aérodrome de Lunéville, indiquait à 15 h 30 : vent du 050° pour 8 kt, CAVOK, température de 7 °C, QNH 1 029 hPa.

Les conditions météorologiques estimées par Météo-France lors de l'accident sont sensiblement similaires.

## 2.3 Renseignements sur les aéronefs et leurs dommages

### 2.3.1 ULM Atec Zephyr identifié 44APT

Après l'atterrissage, l'ULM a été tracté jusqu'au hangar où les examens ont été réalisés le lendemain par le BEA.

Le capot moteur, une partie du moteur et de l'aile gauche présentent des traces de contact avec l'hélice du DR400. Les dommages observés sur le moteur (section de plusieurs câbles électriques, des boîtiers d'allumage, d'un point de fixation du bâti et de la rampe d'injection côté gauche) expliquent la perte de puissance constatée immédiatement après la collision. Des traces de pneu et d'impacts sont également visibles sur le fuselage et sur toute la seconde moitié de l'aile gauche. L'empennage, la verrière et les trains d'atterrissage de l'ULM sont intacts. Les commandes de vol ont été vérifiées et sont fonctionnelles.



Figure 3 : vue générale de l'ULM (Source : BEA)

L'ULM est équipé d'un système de navigation GNSS.

Après vérifications visuelles du circuit électrique, l'ULM a été remis sous tension au moyen de sa batterie toujours raccordée. La fréquence radio active était réglée sur 125.500 MHz, et la fréquence en *stand-by*<sup>4</sup> sur 120.700 MHz. L'émission et la réception radio ont été testées au sol sur la fréquence d'auto-information du terrain (123.500 MHz). La radio fonctionnait nominalement.



Figure 4 : radio de l'ULM (Source : BEA)

### 2.3.2 DR400-140 immatriculé F-GLDN

L'épave repose sur un entassement de gravats de marbre situé dans l'axe de la finale de la piste revêtue, à environ 170 m en amont du seuil. L'épave est complète et regroupée. Les dommages, très importants sur l'aile gauche qui est partiellement repliée sous le fuselage et sur l'avant de l'avion qui repose verticalement dans les gravats, indiquent une très probable attitude à piquer et une forte inclinaison à gauche lors de l'impact avec le sol.

Des traces de peinture ont été observées sur la bande de roulement et le flanc gauche du pneu avant. Ces dommages, ainsi qu'une partie de ceux visibles sur les pales, sont associés à la collision avec l'ULM. Les autres dommages constatés semblent résulter exclusivement de l'impact avec le sol.



Figure 5 : site et épave du DR400 (Source : Police de Lunéville)

L'avion était équipé d'un système de navigation GNSS : Garmin GNS430. Celui-ci enregistre également les dernières fréquences radio utilisées :

- fréquence COM active : 123.500 MHz – Aéroport de Lunéville Croismare LFQC ;
- fréquence COM stand-by : 119.605 MHz – Aéroport de Nancy - Essey LFSN.

<sup>4</sup> Le rotacteur de sélection de la fréquence radio modifie la fréquence en stand-by.

## 2.3.3 Estimation de la trajectoire des deux aéronefs lors de la collision

Les observations faites sur l'ULM et l'épave de l'avion sont cohérentes avec une collision latérale entre les deux aéronefs évoluant de manière convergente vers la piste, alors que le DR400 était plus haut que l'ULM et à droite de celui-ci. Les deux aéronefs n'ont pas subi de dommage structurel majeur lors de la collision, qui a néanmoins engendré l'arrêt du moteur de l'ULM et la perte de contrôle de l'avion jusqu'au sol.

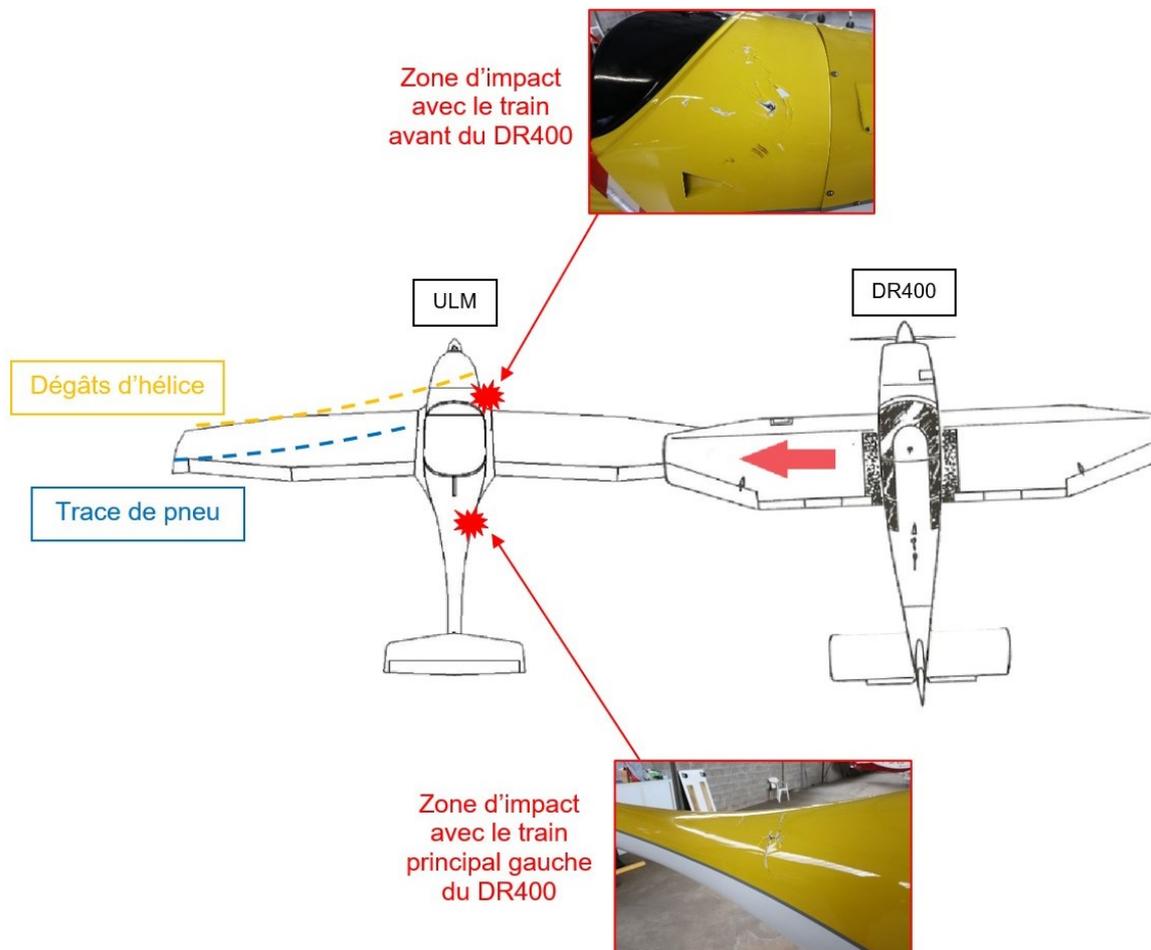


Figure 6 : estimation de la trajectoire des aéronefs lors de la collision (Source : BEA)

## 2.4 Renseignements sur les pilotes

### 2.4.1 Expérience et témoignage de l'instructeur du DR400

L'instructeur, âgé de 71 ans, est titulaire d'une licence de pilote avion, d'une licence de pilote de planeur et d'un brevet de pilote ULM. Il totalisait plus de 3 500 heures de vol sur avion, quasiment toutes réalisées sur DR400 et principalement en instruction.

Il indique que lors du vol de l'accident, c'était le pilote qui assurait la radio. Il précise toutefois avoir annoncé à la radio le début de l'exercice de prise de terrain par encadrement. Selon lui, il y avait du monde sur la fréquence 123.5 MHz ce jour-là, et plusieurs pilotes d'aéronef à Lunéville lors de l'accident : un qui roulait au parking, un en approche de Lunéville et un au sol. Il n'avait pas conscience de la présence d'un ULM en approche ou à l'atterrissage pour la 09 et n'avait donc pas identifié de potentiel conflit pour la réalisation de l'exercice de PTE. Il indique qu'il y avait quelques messages parasites sur la fréquence, comme cela peut être souvent le cas sur la fréquence 123.5 MHz. Il pense avoir émis un message radio en courte finale.

Il indique qu'à une hauteur d'environ une vingtaine de mètres, il a vu d'un coup un aéronef arriver par le dessous. Il n'a pas eu le temps d'agir et ils sont entrés en collision. Il précise qu'en exercice PTE avec une forte pente d'approche, il est difficile de voir ce qu'il y a en dessous.

#### **2.4.2 Expérience et témoignage du pilote du DR400**

Le pilote, âgé de 56 ans, est titulaire d'une licence de pilote avion obtenue en 1990. Il totalisait environ 800 heures de vol.

Il indique qu'à son retour à Lunéville, il a annoncé à la radio l'ensemble des messages d'intégration, vent arrière, étape de base et remise de gaz. Il avait pour consigne de monter à 3 000 ft pour effectuer un exercice d'encadrement. Il s'est ensuite annoncé vertical de l'aérodrome à la radio puis l'instructeur a annoncé un exercice de PTE.

En courte finale à environ 125-130 km/h, il a vu surgir un aéronef juste sous eux. Par réflexe et pour tenter d'amortir le choc, il a tiré le manche et viré à gauche. L'avion a ensuite décroché et est tombé sur le tas de gravats dans l'axe de piste.

Il ne se souvient pas avoir entendu à la radio qu'il y avait d'autres aéronefs pouvant les gêner pendant l'exercice PTE. Il se souvient cependant qu'il y avait d'autres personnes à la fréquence.

#### **2.4.3 Expérience et témoignage du pilote de l'ULM**

Le pilote, âgé de 63 ans, est titulaire d'une licence de pilote avion obtenue en 1978. Il totalisait plus de 500 heures de vol en avion. Il a arrêté la majeure partie de ses activités sur avion en 2010 lorsqu'il a acheté son ULM. Il a toutefois continué à proroger sa qualification de classe monomoteur SEP jusqu'en 2019. Il possède un brevet de pilote ULM multiaxes avec emport de passager délivré en 2010 pour lequel il totalisait plus de 500 heures de vol. Le pilote est par ailleurs contrôleur aérien militaire.

Il indique avoir veillé plusieurs fréquences pendant son vol en local après son départ de Lunéville : celle de l'aérodrome de Saint-Dié – Remomeix et celle du SIV Strasbourg sur laquelle il n'a pas entendu de message. Selon le pilote, il a ensuite sélectionné la fréquence d'auto-information 123.5 MHz lors de son retour vers Lunéville. Il précise que dans l'ULM, les instruments de sélection et d'affichage de la radio sont situés côté passager et non en face du pilote. Il indique avoir fait les annonces radio à l'approche de l'aérodrome, à la verticale, lors de la branche vent arrière, en étape de base et en finale. Il pense avoir entendu d'autres pilotes qui émettaient des messages sur la fréquence, certains se chevauchant ou étant difficilement audibles. Toutefois, il considérait qu'il était seul dans le circuit à Lunéville.

En finale à une vingtaine de mètres de hauteur, il a entendu un grand bruit et le moteur de l'ULM qui s'arrêtait. Il a fait une baïonnette pour atterrir sur la piste 09R en herbe qui lui semblait plus sûre. Au sol, il a constaté que le capot moteur était complètement ouvert.

#### **2.4.4 Témoignage du passager de l'ULM**

Le passager indique qu'il n'a aucune connaissance aéronautique et qu'il n'était pas en mesure de comprendre les échanges à la radio. Au moment de la collision, il n'a pas compris ce qu'il se passait.

Il indique avoir des problèmes d'audition et qu'il n'avait pas pris ses aides auditives. Il entendait cependant le pilote dans son casque. Il précise qu'il n'y a eu que peu d'échanges entre eux en deuxième partie de vol et qu'il n'a pas touché aux instruments ni perturbé le pilote pendant le vol. Au retour du vol à Lunéville, il ne se souvient pas avoir entendu de message radio d'autres pilotes.

## 2.5 Informations sur les radiocommunications et autres témoignages

En l'absence d'enregistrement des échanges de radiocommunication<sup>5</sup>, plusieurs autres pilotes ont été interviewés lors de l'enquête, il en ressort que :

- par recoupement de témoignages, un message radio d'un pilote présent sur l'aérodrome de Lunéville a été entendu par les pilotes du F-GLDN au retour de leur vol ;
- un pilote sur l'aérodrome de Sarrebourg – Buhl, également en auto-information sur 123.5 MHz, a entendu le message radio de début d'exercice de PTE du F-GLDN ;
- l'enquête n'a pas permis de confirmer l'émission d'autres messages de la part des pilotes du F-GLDN ou du pilote du 44APT lors de la séquence de l'accident.

Le BEA n'a pas identifié d'aérodrome proche, y compris dans les pays limitrophes, utilisant la fréquence 125.5 MHz qui était réglée en fréquence active sur la radio de l'ULM.

La fréquence *stand-by* réglée sur la radio de l'ULM sur 120.7 MHz correspondait à celle du SIV de Strasbourg, valable jusqu'à la veille de l'événement. Le NOTAM LFFA-A6317/24 indiquait qu'à partir du 28 novembre : « fréquence SIV 120.700 MHz remplacée par 136.135 MHz, fréquence APP 120.700 MHz remplacée par 120.400 MHz ».

## 3 CONCLUSIONS

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

### Scénario

Lors d'un vol de prorogation de licence, l'instructeur et le pilote du DR400 ont réalisé un exercice de prise de terrain par encadrement (PTE) sur l'aérodrome de Lunéville – Croismare. Ils veillaient la fréquence d'auto-information publiée (123.5 MHz) et pensaient qu'il n'y avait pas d'autre aéronef dans le circuit d'aérodrome.

Le pilote de l'ULM, au retour d'un vol local depuis l'aérodrome de Lunéville, a très probablement sélectionné par erreur la fréquence de 125.5 MHz au lieu de 123.5 MHz. Ses messages radio n'ont pas été entendus par les autres usagers de l'aérodrome et il pensait qu'il était seul dans le circuit d'aérodrome.

En courte finale pour la piste 09, les deux aéronefs sont entrés en collision à une hauteur d'environ vingt mètres. Le pilote du DR400 a aperçu au dernier moment l'ULM en dessous, et a tenté par réflexe d'amortir le choc en tirant sur le manche. L'avion a décroché et est tombé dans un champ de gravats situé dans l'axe de piste. Le pilote de l'ULM a cru qu'il avait subi une « explosion » moteur et a atterri d'urgence sur la piste non revêtue.

---

<sup>5</sup> Selon l'arrêté du 9 juin 2020 relatif aux enregistrements des données relatives à la gestion du trafic aérien, à leur conservation et à leur restitution, les fréquences en auto-information ne doivent obligatoirement être enregistrées que pour le cas des « radiocommunications mises en œuvre dans un organisme ATS » ([Version en vigueur le jour de l'accident](#)).

## Facteurs contributifs

Ont contribué à la collision en vol :

- la sélection erronée de la fréquence radio par l'un des pilotes, empêchant les communications et une bonne conscience de la situation de la part des pilotes des deux aéronefs en auto-information ;
- l'absence de visibilité respective en raison des trajectoires d'approche des deux aéronefs : le DR400 arrivant sous forte pente, en PTE, par-dessus et par derrière l'ULM.

## Enseignements de sécurité

### Collisions en vol

Depuis 2010, en incluant la collision en vol entre le F-GLDN et le 44APT, le BEA a recensé, en France, 20 accidents consécutifs à des collisions en vol entre deux aéronefs, dont 7 mortels<sup>6</sup> ayant entraîné le décès de 16 personnes.

Ce bilan humain aurait pu être plus lourd, comme en témoignent par exemple la collision entre l'[hélicoptère EC155 F-HEGT et l'avion Nord 1203 F-AYVV](#) le 8 février 2024 et la collision entre le F-GLDN et le 44APT, objet du présent rapport. Pour ces deux événements, les dommages matériels des aéronefs ont été importants, mais aucune des 15 personnes impliquées n'a été grièvement blessée.

Parmi les 20 accidents, six dont deux mortels ont eu lieu en circuit d'aérodrome (4 morts). Parmi ces six accidents, cinq ont eu lieu en situation d'auto-information. Les pilotes s'appuyaient essentiellement sur les communications radio de leur position et sur l'observation visuelle pour détecter la présence d'un aéronef à proximité.

Les cinq abordages en auto-information présentaient soit une absence, soit un manque de communication radio de la part d'au moins l'un des pilotes.

Cinq accidents sur les six impliquaient au moins un pilote en situation d'instruction<sup>7</sup>.

Ces éléments rappellent et confortent les analyses et conclusions de l'étude du BEA « [Abordages 1989-1999](#) » recensant les 17 collisions en vol dans la période mentionnée, dont 7 en circuit d'aérodrome et 6 parmi elles dans un contexte d'auto-information, et 9 collisions lors de vols d'instruction avec instructeur à bord :

- « *La règle voir et éviter peut donc être prise en défaut du fait des limites physiologiques de la vision humaine, des vitesses importantes et de l'ergonomie des aéronefs.* »
- « *Dans tous les cas d'abordage à proximité des aérodromes, la radio n'a pas été utilisée correctement ou la procédure d'intégration ou le circuit de piste n'ont pas été respectés.* »
- « *Les vols à plusieurs pilotes ou les vols en instruction peuvent inciter à un report de la vigilance vers l'autre pilote. L'augmentation de charge de travail peut entraîner une baisse de la surveillance extérieure. Le partage explicite de la surveillance extérieure est souhaitable avant un vol à deux ou plus.* »
- « *Cette étude montre que tous les pilotes quels que soient leur âge, leurs qualifications, les règles de vol qu'ils utilisent peuvent être confrontés à un risque d'abordage. Le nombre de ces accidents est faible, mais ils ont souvent de lourdes conséquences.* »

<sup>6</sup> Un des accidents est classé comme non-mortel car le pilote est décédé au-delà des 30 jours correspondants au délai de la définition d'une « blessure mortelle » dans le règlement UE n° [996/2010](#) sur les enquêtes et la prévention des accidents et des incidents dans l'aviation civile.

<sup>7</sup> Dont un lâcher solo supervisé.

- *« Le nombre croissant d'appareils, la complexité de certains itinéraires, les performances accrues et l'ergonomie des postes de pilotage doivent inciter les pilotes à utiliser toutes les méthodes permettant de détecter et d'être détecté par les autres. »*

### **Visibilité électronique : être vu, voir et éviter**

La règle « voir et éviter » présente de nombreuses limites et a été mise en défaut dans plusieurs accidents. Afin d'améliorer la conscience de la situation des pilotes et de faciliter l'acquisition visuelle des trafics environnants, des systèmes non certifiés de détection des trafics ont été développés pour l'aviation légère<sup>8</sup>. Certains de ces systèmes sont interopérables, améliorant significativement la visibilité des trafics environnants.

L'AESA a ainsi publié sur son site internet [des informations complémentaires sur le sujet](#).

***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.***

---

<sup>8</sup> Voir le § 1.18.3 du rapport sur l'[accident survenu à l'avion Robin DR400 immatriculé F-BXEU et à l'ULM Alpi Aviation Pioneer300 identifié 37AHH le 10/10/2020 à Loches \(37\)](#).