



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Sicherheitsuntersuchungsstelle SUST
Service suisse d'enquête de sécurité SESE
Servizio d'inchiesta svizzero sulla sicurezza SISI
Swiss Transportation Safety Investigation Board STSB

Rapport final n° 2337 **du Service suisse d'enquête** **de sécurité SESE**

concernant l'accident du planeur
DG-800 B, HB-2370,

survenu le 13 août 2017

2 km à l'est-sud-est de Villarvolard (FR)

Service suisse d'enquête de sécurité SESE
3003 Berne
Tel. +41 58 466 33 00, Fax +41 58 466 33 01
info@sust.admin.ch
www.sese.admin.ch

Ursache

Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass das Segelflugzeug zu einer Hangkrete hin eindrehte, nach deren Überflug einen Kontrollverlust erfuhr und auf eine steile Alpwiese abstürzte.

Der Grund für das Eindrehen zur Hangkrete und die Umstände des Kontrollverlustes konnten nicht abschliessend ermittelt werden.

Remarques générales sur le présent rapport

Le présent rapport relate les conclusions du Service suisse d'enquête de sécurité (SESE) relatives aux circonstances et aux causes de l'accident.

Conformément à l'article 3.1 de la 10e édition de l'annexe 13, applicable dès le 18 novembre 2010, de la Convention relative à l'aviation civile internationale (OACI) du 7 décembre 1944, ainsi que selon l'article 24 de la loi fédérale sur la navigation aérienne, l'enquête sur un accident ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents graves. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances d'un accident ou d'un incident grave. Le présent rapport ne vise donc nullement à établir les responsabilités ni à élucider des questions de responsabilité civile.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

La version de référence de ce rapport est rédigée en langue allemande.

Toutes les informations contenues dans ce rapport, sauf indication contraire, se réfèrent au moment où s'est produit l'accident.

Sauf indication contraire, toutes les heures indiquées dans ce rapport le sont en heure normale valable pour le territoire suisse (*Local Time* – LT) qui, au moment où s'est produit l'accident, correspondait à l'heure d'été de l'Europe centrale (*Central European Summer Time* – CEST). La relation entre LT, CEST et l'heure universelle coordonnée (*Coordinated Universal Time* – UTC) est : LT = CEST = UTC + 2 h.

Résumé

Type d'aéronef	DG-800 B	HB-2370
Exploitant	Privé	
Propriétaire	Privé	

Pilote	Citoyen suisse, né en 1975
Licence	Licence de pilote de planeur (<i>Sailplane Pilot Licence – SPL</i>) selon l'organisation de l'aviation civile internationale (<i>International Civil Aviation Organization – ICAO</i>), établie par la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC)

Heures de vol	total	1123:43 h	au cours des 90 derniers jours	69:45 h
	sur le type en cause	329:39 h	au cours des 90 derniers jours	69:45 h

Lieu	2 km à l'est-sud-est de Villarvolard (FR)		
Cordonnées	576 566 / 165 197 (<i>Swiss Grid</i> 1903)	Altitude	1350 m/M
Date et heure	13 août 2017, 12 h 42		

Type d'exploitation	Privé
Règles de vol	Règles de vol à vue (<i>Visual Flight Rules – VFR</i>)
Lieu de départ	Aérodrome de Montricher (LSTR)
Destination prévue	Aérodrome de Montricher (LSTR)
Phase de vol	Croisière
Nature de l'accident	Perte de contrôle

Personnes blessées

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Nombre total de personnes à bord	Autres personnes
Mortelles	1	0	1	0
Graves	0	0	0	0
Légères	0	0	0	0
Aucune	0	0	0	sans objet
Total	1	0	1	0

Dommages à l'aéronef	Détruit
Autres dommages	Légers dommages causés à la prairie d'alpage

1 Renseignements de base

1.1 Faits antécédents et déroulement du vol

1.1.1 Généralités

La description des faits antécédents et du déroulement du vol se base sur les données de paramètres de vol enregistrées par le calculateur de vol embarqué GPS LX9000 de HB-2370 et des enregistreurs d'autres planeurs, les informations fournies par l'*Open Glider Network* (OGN)¹ ainsi que sur l'analyse de documents et les déclarations de témoins oculaires.

1.1.2 Faits antécédents

Le pilote de HB-2370 a suivi sa formation de pilote de vol à voile en 1999 au départ de plusieurs aérodromes situés dans les Alpes du Sud françaises. La formation pour le départ à bord de planeurs autonomes à dispositif d'envol incorporé a eu lieu à l'aérodrome de Schänis. Depuis le mois de mars 2014, le pilote a volé régulièrement sur le type d'aéronef DG-800 B.

Le pilote a accompli son dernier vol de contrôle avec instructeur le 14 mars 2015 au départ de l'aérodrome de Montricher (LSTR) à bord d'un planeur de type Duo Discus XL. Le décollage s'est effectué en vol de remorquage et le vol a duré 20 minutes.

Lorsqu'il décollait de l'aérodrome de Montricher, le pilote volait autant dans la région du Jura que dans celle des Alpes. Avec un camarade pilote, ils ont organisé à plusieurs reprises des vacances de vol à voile dans les Alpes du Sud françaises, les dernières ayant eu lieu en juin 2017. En outre, il avait l'habitude de voler en compagnie du camarade pilote à bord d'un aéronef ultraléger motorisé.

Le 13 août 2017, jour de l'accident, le pilote est arrivé à environ 10 h 00 à l'aérodrome de Montricher. Le planeur HB-2370 se trouvait déjà assemblé dans le hangar, à l'exception des ailes extensibles qui ont dû être ajoutées. Selon son habitude, le pilote n'a pas rempli les réservoirs d'eau du planeur.

Selon son camarade de vol, le pilote de HB-2370 était de bonne humeur et en excellente condition physique. Après analyse des bulletins météorologiques, les pilotes étaient conscients du fait que les conditions de vol à voile ne seraient pas particulièrement favorables, en raison notamment de la basse altitude de la base des nuages. Ils ont cependant estimé que les couches inférieures seraient suffisamment instables et à même de produire de bonnes ascendances thermiques dès 14 h 00 environ. Suite à leurs préparations de vol individuelles, les pilotes se sont entretenus encore une fois avant le départ à propos des conditions météorologiques le long du parcours du vol et ont planifié de voler en direction du Moléson.

1.1.3 Déroulement du vol

Le pilote décolle à 11 h 27 à bord de son planeur de la piste 03 de l'aérodrome de Montricher. Le moteur rétractable est rentré après quelque 10 minutes, à une distance de 4.2 kilomètres au nord de l'aéroport de Lausanne La Blécherette (LSGL) et à une altitude d'environ 2400 m/M (voir figure 1). Le pilote dirige ensuite le HB-2370 en vol plané en direction de l'est et effectue des spirales pendant huit minutes dans une zone d'ascendances au nord du village de Les Paccots.

Son camarade de vol, qui a décollé de Montricher à 11 h 45, rejoint cette même zone d'ascendance à une hauteur inférieure de 130 mètres à celle de HB-2370. Dès lors, les pilotes échangent des communications radiotéléphoniques toutes les

¹ OGN : les signaux des systèmes embarqués Flarm sont enregistrés par des stations décentralisées et la position des aéronefs est présentée sur une page web accessible librement.

5 minutes environ. Après avoir gagné 170 mètres et atteint l'altitude de 1940 m/M, le pilote de HB-2370 et son camarade continuent vers l'est en vol plané, passant au nord et le long de la crête de la Dent de Broc. Le HB-2370 survole Crésuz à 12 h 21 à une altitude de 1340 m/M (voir figure 2).

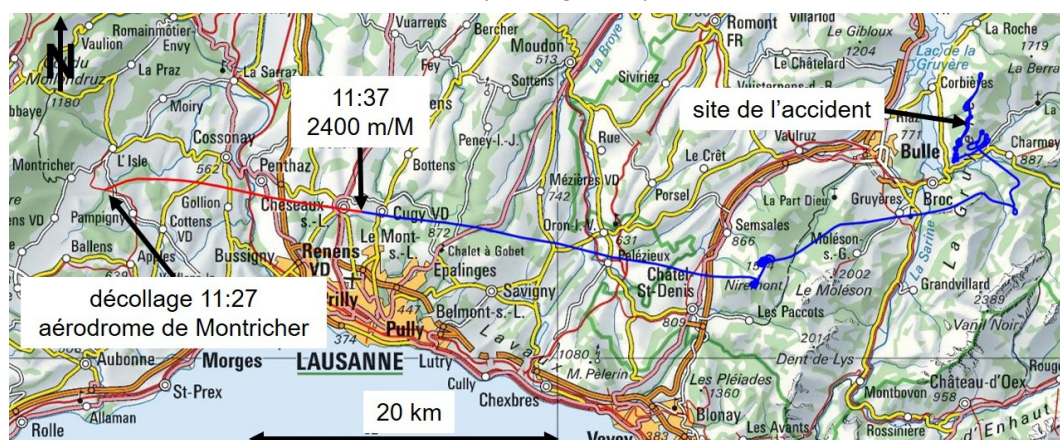


Figure 1: Trajectographie du planeur HB-2370 dans sa phase de vol motorisée (rouge) et en vol plané (bleu) ; source de la carte: Office fédéral de la topographie.

Les deux pilotes se dirigent alors au-devant des pentes orientées au sud et à l'est du Mont Biffé, où se trouvent déjà deux autres planeurs. Le HB-2370 rejoint cette zone avec une altitude inférieure de quelque 40 mètres à celle du planeur de son camarade de vol.

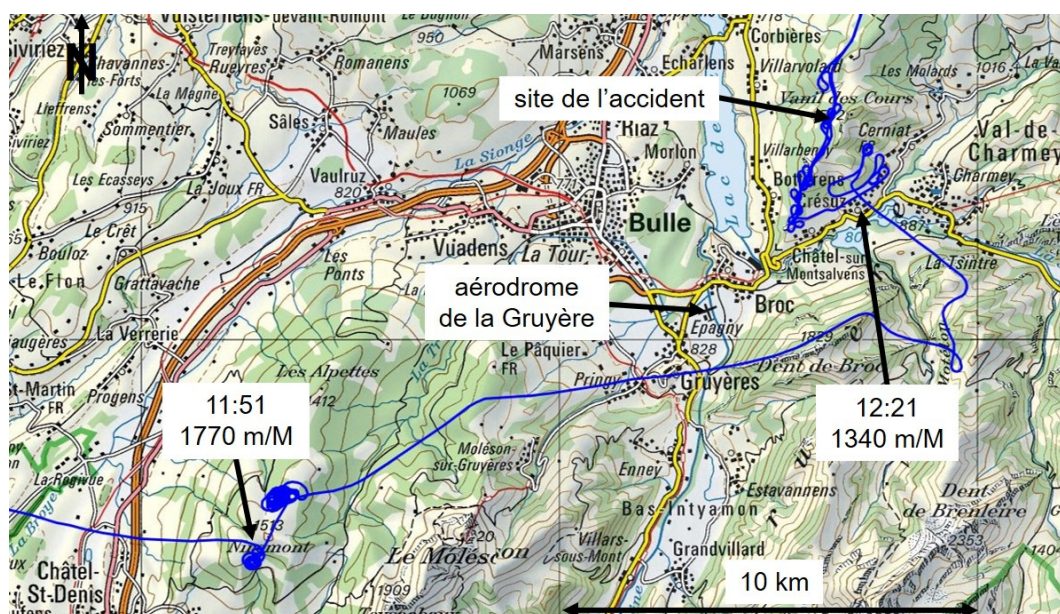


Figure 2: Trajectoire de HB-2370 à partir de Châtel St-Denis ; source de la carte : Office fédéral de la topographie.

Le HB-2370 perd alors continuellement de l'altitude, forçant le pilote à effectuer des « 8 » le long de la pente, alors que les trois autres planeurs gagnent de l'altitude en effectuant des spirales dans une faible ascendance thermique. A 12 h 26 min 8 s (voir figure 3), à une altitude de 1075 m/M, soit à une altitude inférieure de plus de 430 mètres à celle des autres planeurs, le pilote dirige son planeur en direction de l'ouest-sud-ouest le long de la pente en passant le village de Crésuz. Alors qu'il effectue à nouveau des « 8 » le long de la pente au nord de Châtel-sur-Montsalvens, son camarade de vol lui fait part de son intention de se diriger vers le sommet de la Berra, ce que le pilote de HB-2370 collationne en actionnant brièvement par deux fois le bouton de sa radio.



Figure 3: Trajectoire de vol de HB-2370 dès 12 h 19, représentée sur Google Earth

Pendant presque un quart d'heure, le HB-2370 évolue à l'ouest et le long des pentes du relief orienté nord-sud situé à l'est du Lac de Gruyère, dans un espace de 6 kilomètres de long à une altitude moyenne de 1300 m/M (voir figure 6). Le pilote effectue des « 8 » en s'éloignant presque systématiquement de la pente, puis se rapproche de celle-ci sous des angles moyennement aigus.

A 12 h 42 min 17 s, le HB-2370 entame un virage à droite à une altitude de 1406 m/M et, sans gagner de hauteur, se dirige vers la ligne de crête. Celle-ci culmine à une altitude de 1380 m/M sous la trajectoire projetée du planeur jusqu'au point de données de paramètres de vol à 12 h 42 min 23 s (voir trajectoire de vol en rouge dans la figure 4).

Une perte de contrôle s'en suit et il entre en collision avec le sol dans une prairie d'alpage en forte pente. Le pilote est mortellement blessé.

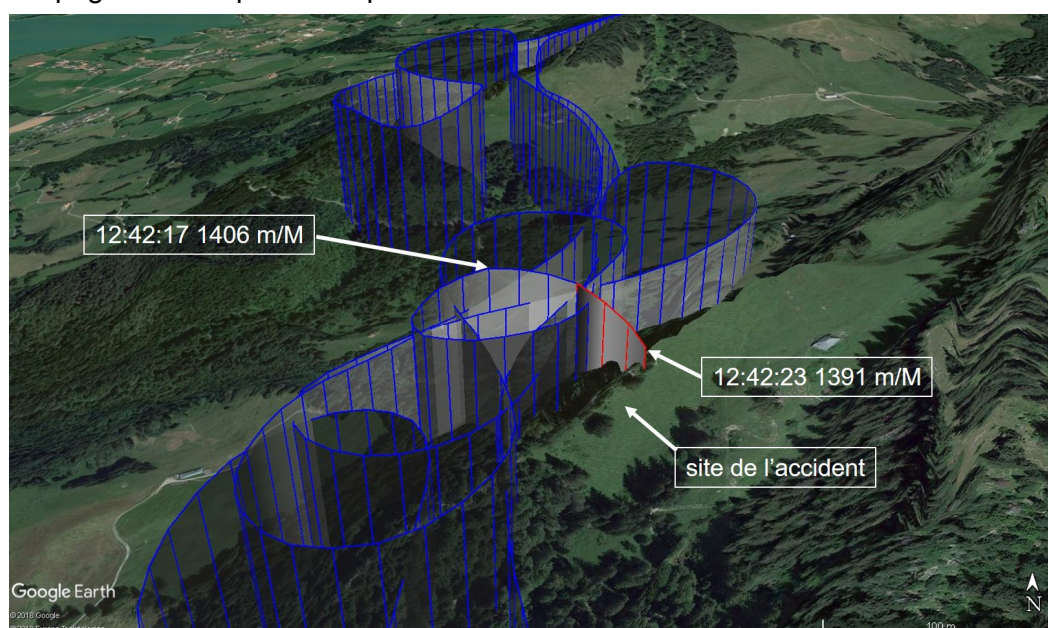


Figure 4: Représentation Google Earth orientée au nord de la trajectoire de vol et du lieu de l'accident, selon les données de paramètres de vol du calculateur de vol embarqué LX9000 jusqu'à 12 h 42 min 20 s (bleu), ainsi que la trajectoire de vol reconstituée (rouge) grâce à l'*Open Glider Network* (OGN) jusqu'au point de données à 12 h 42 min 23 s.

1.2 Renseignements sur l'épave, l'impact et le lieu de l'accident

1.2.1 Lieu de l'accident et impact

L'accident a eu lieu à proximité d'une crête partiellement boisée à 2 kilomètres à l'est-sud-est de Villarvolard et à une altitude de 1350 m/M, sur la prairie d'alpage à forte déclivité dite Bifé-Dessus (voir figure 4). La distance séparant le lieu de l'accident de l'aérodrome de la Gruyère est d'environ 5.5 km.

Suite à l'impact de HB-2370 avec la prairie d'alpage avec un angle prononcé, le planeur est détruit. Il n'était pas possible de survivre à l'accident.

1.2.2 Epave

Les constatations suivantes concernant l'épave ont pu être faites :

- le pilote se trouvait dans l'habitacle détruit du planeur et était attaché au moyen d'un harnais de sécurité à 4 points de fixation. Il portait un parachute de secours non-ouvert ;
- le train d'atterrissage était rentré ;
- le moteur rétractable était rentré ;
- la quantité de carburant n'a pas pu être déterminée ;
- La position des volets de courbure n'a pas pu être déterminée en raison de leur degré d'endommagement ;
- l'aile gauche a été arrachée au niveau du fuselage suite à la rupture du longeron ;
- l'aile extensible gauche et son *winglet* se sont séparés de l'aile ;
- l'aile droite s'est désolidarisée du fuselage et reposait avec un angle de 45° environ par rapport à celui-ci ;
- un examen visuel des connections et des tiges des commandes de vol n'a pas mis en évidence d'anomalie ayant pu contribuer à l'accident ;
- aucune trace de collision avec un autre aéronef, un oiseau ou un arbre n'a été constatée ;
- la balise de détresse (*Emergency Locator Transmitter* – ELT) a été détruite lors de l'impact.

1.3 Conditions météorologiques

1.3.1 Situation générale

Une zone de haute pression s'étendait du golfe de Gascogne à l'Europe centrale.

1.3.2 Conditions météorologiques sur les lieux et à l'heure de l'accident

Le temps était assez ensoleillé avec quelques cirrus et des nuages convectifs épars au-dessus du relief. Un vent faible soufflait du nord-nord-est jusqu'à une altitude de 2000 m/M et de l'ouest au-dessus de celle-ci. Une inversion de subsidence² se trouvait à 3600 m/M.

² Inversion de subsidence : couche d'inversion causée par la descente et le réchauffement de l'air dans la colonne d'air au-dessus d'un anticyclone.

Temps	Assez ensoleillé
Nuages	3/8 – 4/8 à 2200 m/M 1/8 – 2/8 à 7300 m/M
Visibilité	30 km
Vent à 1350 m/M	030°, 5 kt
Température / point de rosée à 1350 m/M	12 °C / 9 °C
Pression atmosphérique (QNH)	1022 hPa, pression réduite au niveau de la mer, calculée selon l'atmosphère standard de l'aviation civile internationale (OACI)

1.3.3 Prévisions météorologiques pour le vol à voile et radiosonde

Selon les prévisions météorologiques de MétéoSuisse pour le vol à voile publiée le 13 août 2017 à 7 h 15, des ascendances thermiques de faible intensité étaient principalement prévues, bien que des ascendances thermiques d'intensité moyenne étaient également attendues dans les régions des Préalpes à l'ouest du pays, au nord du Tessin ainsi qu'en Engadine.

Une radiosonde au-dessus de Payerne indiquait une faible isotherme à une altitude de 1500 m/M, celle-ci atténuant les courants ascendants.

1.3.4 Données astronomiques

Position du soleil	Azimut: 156°	Hauteur: 56°
Conditions d'éclairage naturel	Jour	

1.3.5 Conditions météorologiques selon les rapports des témoins oculaires

Selon les déclarations des pilotes de planeur évoluant dans cette région au moment de l'accident, les conditions locales d'ascendances thermiques à midi étaient atypiques, difficiles à évaluer et parfois associées à des turbulences.

1.3.6 Prise de vue de la caméra web



Figure 5: Prise de vue orientée au sud-est de la caméra web du sommet du Gibloux, le 13 août 2017 à 12 h 45.

1.4 Renseignements sur l'aéronef

Le DG-800 B est un planeur monoplace autonome, à dispositif d'envol incorporé sous la forme d'un moteur rétractable, équipé de volets de courbure. Il peut être utilisé au choix avec une envergure de 15 ou 18 mètres.

Lors du vol le 13 août 2017, les ailes extensibles ainsi que les *winglets* étaient montés, l'envergure était donc de 18 mètres.

La valeur de masse était dans les limites prescrites par le manuel d'exploitation de l'aéronef (*Aircraft Flight Manuel – AFM*). Le centre de gravité se trouvait en limite de centrage arrière.

Dans le chapitre de l'AFM traitant des performances de vol, le constructeur recommande de voler avec un centre de gravité situé entre le milieu et l'arrière de la plage de centrage et ajoute « lorsque le centre de gravité se trouve dans la zone arrière de la plage de centrage, la sensibilité en roulis des commandes s'en trouve augmentée, rendant plus difficiles un contrôle optimal de la trajectoire dans les spirales ».

Selon l'AFM, la vitesse de décrochage avec la masse estimée du planeur était de 70 km/h avec les volets en position + 8°, respectivement 74 km/h en position 0°.

Le comportement du planeur en vol rectiligne et en virage est décrit dans l'AFM comme suit [traduit de la citation en allemand]:

- lorsque la vitesse minimale est atteinte, l'assiette de vol doit être considérablement augmentée avant qu'une abattée du DG-800 B ne se produise, une assiette excessive est ainsi facilement reconnaissable ;
- lorsque le manche est tiré excessivement avec les volets en position 0° ou négative, le DG-800 B s'enfonce³. Si le pilote continue à tirer la commande de profondeur vers l'arrière, le DG-800 B peut faire une abattée soit vers l'avant, soit sur l'aile; ce dernier s'abat sur l'aile lorsque les volets sont en position positive;
- la manœuvre de récupération pour le rétablissement d'une assiette de vol normale avec une perte d'altitude de 30 mètres environ est effectuée par un positionnement du manche vers l'avant et une action en butée du palonnier contre le sens de rotation. La pluie n'a que très peu d'influence sur le comportement du planeur tel que décrit ci-dessus ;

1.5 Analyse des données de paramètres de vol enregistrées

Un calculateur de vol GPS de type LX9000 était installé à bord de HB-2370. Les points de données de paramètres de la trajectoire de vol ont été enregistrés par intervalles d'une seconde. Entre autres, les données de position et d'altitude ainsi que la vitesse vraie (*True Air Speed – TAS*) ont été enregistrées avec chaque point de données. Le dernier point a été enregistré à 12 h 42 min 20 s, en raison de l'arrêt de l'alimentation électrique causé par l'accident. Selon les renseignements fournis par le fabricant, les données de paramètres de vol enregistrées dans la minute précédant une coupure de courant électrique peuvent être perdues.

Les erreurs de position (*Estimated Position Error – EPE*) enregistrées et estimées étaient de 6 mètres lors des 4 secondes précédant le dernier point de données.

Un point supplémentaire de données à 12 h 42 min 23 s a pu être extrait de l'*Open Glider Network* (OGN). Il ne révèle cependant pas d'informations relatives à la vitesse de vol.

³ Enfoncement : Le décrochage progressif de l'aile entraîne une forte perte de portance et un enfoncement du planeur qui reste néanmoins contrôlable.

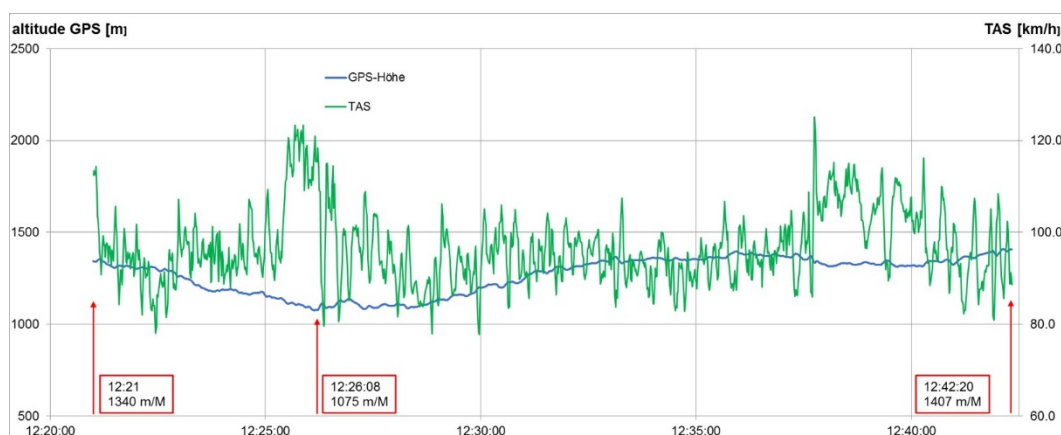


Figure 6: altitude GPS et TAS de HB-2370 entre 12 h 21 et 12 h 42 min 20 s

Durant toute la phase de vol de pente – entre 12 h 21 et le dernier point de données à 12 h 42 min 20 s – la TAS de HB-2370 a varié entre 78 km/h et 125 km/h. Des valeurs entre 81 km/h et 108 km/h ont été enregistrées durant les dernières 90 secondes (voir annexe 1).

Un appareil d'avertissement de collision Flarm était intégré dans le calculateur de vol de HB-2370. Ses enregistrements de trajectoire de vol durant les 40 minutes précédant le dernier point de données de paramètres de vol ont décelé la présence de trois planeurs et d'un avion à moteur, tous équipés d'un système Flarm. Les enregistrements de trajectoire de vol de ces trois planeurs ont relevé la présence d'un autre planeur se trouvant dans la zone de l'accident.

Dans les instants précédant l'accident, aucun de ces aéronefs ne se trouvait à une hauteur ou à une distance nécessitant une manœuvre d'évitement de la part du pilote de HB-2370.

1.6 Renseignements sur l'activité des parapentes

Les pilotes qui volaient en compagnie du pilote de HB-2370 ont observé de nombreux parapentes dans la région des Dents de Vounetse, à l'est de Charmey. Le camarade de vol qui s'était dirigé du Mont Bifé vers La Berra s'est souvenu en avoir vu en direction de La Berra.

L'analyse de quelques trajectoires de vol de parapentistes ayant publié leur vol sur la plateforme web XContest (<https://www.xcontest.org>) n'a pas révélé la présence de l'un d'entre eux à proximité du lieu de l'accident.

Une personne de déplaçant à pied sur la crête entre le Mont Bifé et le Vanil des Cours et ayant alerté la Garde aérienne suisse de sauvetage (REGA) quelque 20 minutes après l'accident (voir chapitre 1.8), n'avait pas vu de parapente.

L'enquête n'a pas pu déceler la présence de parapentes dans les instants précédant l'accident et se trouvant à une hauteur ou à une distance nécessitant une manœuvre d'évitement de la part du pilote de HB-2370.

1.7 Renseignements médicaux et pathologiques

L'autopsie du pilote a révélé que ce dernier a succombé à ses graves blessures suite à l'accident. Rien n'indique que le pilote ait été affecté par une condition médicale préexistante ayant pu influencer négativement le pilotage de l'aéronef. De même, le médecin qui avait ausculté le pilote lors de ses contrôles médicaux de routine a indiqué que le pilote ne souffrait d'aucune pathologie ayant pu influencer la conduite d'un aéronef.

Les examens pharmacologiques et toxicologiques n'ont révélé aucun indice concernant une dégradation de ses aptitudes due à la consommation d'alcool, de substances médicamenteuses ou de stupéfiants.

1.8 Recherche et sauvetage

1.8.1 Général

Dans le cadre de l'étude no 3 du SESE concernant l'organisation et l'efficacité du service de recherche et de sauvetage (*Search and Rescue – SAR*) de l'aviation civile en Suisse, plusieurs cas exemplaires s'étant produits lors des années précédentes ont été analysés et documentés. A des fins de comparaison, le choix de la présentation des actions de recherche et de sauvetage utilisée dans le cadre de l'étude a été retenu.

1.8.2 Chronologie des actions de recherche et de sauvetage

Heure	Durée depuis le moment de l'accident	Évènement
12:43	00:00	Dernier point de données de HB-2370 à 12 h 42 min 23 s
	00:00	Une personne se déplaçant à pied sur la crête entre le Mont Bifé et le Vanil des Cours avait observé un planeur volant en contrebas, à l'ouest de la crête. Non loin du Vanil des Cours, cette dernière a entendu deux bruits successifs. Afin de s'enquérir de leur origine, elle a rebroussé chemin en direction du Mont Bifé et a constaté que le planeur s'était écrasé.
13:02	00:19	La personne a alerté la REGA. Elle se trouvait sur la crête à une distance d'environ 100 mètres et au-dessus du site de l'accident. Elle s'est ensuite rendue sur le lieu de l'accident.
13:18	00:35	La personne a trouvé le pilote attaché dans l'habitacle. Ce dernier ne respirait plus. Comme l'épave était instable et menaçait de glisser le long de la pente, elle n'a pas entrepris d'action supplémentaire.
13:23	00:40	Le médecin de la REGA déposé en hélicoptère sur le lieu de l'accident n'a pu que constater le décès du pilote.

1.9 Vol à voile en vol de pente

Afin de prévenir les accidents causés par les conditions exigeantes du vol à voile à proximité du relief et des faibles tolérances qui en découlent en cas d'erreur de pilotage, la brochure « *Sécurité du Vol en Montagne* »⁴ a été publiée, décrivant les nombreux risques et contenant d'importantes recommandations. Une d'entre elles recommande de maintenir une vitesse de vol 1.45 fois supérieure à la vitesse de décrochage lors du vol en conditions de turbulences à proximité du relief. Dans le cas présent, une telle vitesse représente 102 km/h environ lorsque les volets sont en position + 8° et 107 km/h environ en position 0°.

⁴ La brochure « *Sécurité du Vol en Montagne* » est le fruit du travail et de l'expérience accumulée par les instructeurs du Centre National de Vol à Voile (CNVV) de Saint-Auban-sur-Durance en France. Elle a été publiée sur la page internet de la Fédération Suisse de Vol à Voile (FSVV) à la fin de l'année 2011.

2 Analyse

2.1 Aspects techniques

L'enquête n'a révélé aucune défectuosité technique du planeur ayant pu provoquer l'accident ou y contribuer.

L'enregistrement de la trajectoire de vol d'un aéronef accidenté peut délivrer de précieuses informations à des fins d'analyse et de prévention. Un enregistreur de vol n'étant pas prescrit pour les planeurs, la reconstitution de la trajectoire de vol est souvent faite au moyen de données de paramètres de vol issues des calculateurs de vol embarqués et de l'appareil d'avertissement de collision Flarm. Dans le cas décrit dans ce rapport d'enquête, il n'a pas été possible de déterminer avec certitude tous les éléments qui ont conduit à l'accident du fait de l'enregistrement lacunaire des données de paramètres de vol du calculateur.

2.2 Aspects opérationnels et humains

Le pilote de 42 ans a obtenu sa licence de pilote de vol à voile à l'âge de 24 ans et était au bénéfice d'une importante expérience de vol, en particulier sur le type de planeur en cause lors de l'accident. La région de la Gruyères lui était familière, du fait qu'il volait souvent au départ de Montricher vers les Préalpes. Il a acquis son expérience en vol de montagne lors de sa formation de base ainsi que pendant ses vacances de vol à voile annuelles dans les Alpes du Sud françaises.

Selon leurs déclarations, les camarades de vol du pilote ont estimé que celui-ci était en bonne disposition et en excellente santé lors de la préparation de vol à l'aérodrome de Montricher le 13 août 2017. Bien que conscient des prévisions météorologiques moyennement favorables au vol à voile, il prévoyait néanmoins rencontrer de bonnes ascendances thermiques à partir de 14 heures environ. Suite au décollage et selon sa planification, il s'est dirigé vers le Moléson (voir figure 1).

Après avoir spiralé dans une zone d'ascendances au nord de Les Paccots, il a continué son vol en compagnie d'un camarade qui suivait le même itinéraire. Suite au survol de Crésuz de HB-2370 à une altitude de 1340 m/M (voir figure 2), les deux pilotes se sont dirigés vers les flancs sud et ouest du Mont Bifé où se trouvaient déjà deux autres planeurs. Le faible vent du nord-est soufflant presque parallèlement à la pente, accompagné de la faible isotherme atténuant les courants ascendants, rendaient localement difficile l'exploitation des ascendances. Dans de telles conditions, et de plus à faible hauteur, trouver et exploiter des ascendances avec succès peut tenir du hasard et être déterminant quant au déroulement du vol. Il n'est donc pas surprenant que le pilote de HB-2370 ait perdu plus de 250 mètres en cinq minutes alors que les trois autres pilotes ont pu trouver une ascendance.

Durant 21 minutes environ, il a évolué le long de la pente sans effectuer de manœuvre anormale, voire dangereuse. En effectuant les « 8 », il s'en est la plupart du temps éloigné pour s'en rapprocher à nouveau sous un angle modérément aigu. Bien qu'il ne soit pas parvenu à rejoindre et à accompagner ses trois camarades pilotes, la trajectoire de vol choisie, était celle d'un pilote avec un bon niveau d'entraînement et routinier du vol de pente.

La vitesse de vol indiquée (*Indicated Air Speed* – IAS) a été calculée à partir de la vitesse vraie (*True Air Speed* – TAS), elle-même extraite du calculateur de vol GPS (voir chapitre 1.5). Durant les 90 secondes précédant le dernier point de données de paramètres de vol, les valeurs de vitesse indiquée étaient comprises entre 75 km/h et 100 km/h, étant ainsi parfois seulement supérieure de 10 % à la vitesse de décrochage et nettement inférieure aux valeurs recommandées de 102 km/h avec les volets en position + 8°, respectivement 107 km/h en position 0° lors du vol en conditions de turbulences et à proximité du relief (voir chapitre 1.9). A de

telles vitesses, l'efficacité des commandes de vol est réduite et leur effet sur contrôle du planeur plus lent. Le vol à proximité du relief à basse vitesse est en conséquence risqué.

Peu avant le dernier point de données, le HB-2370 a effectué pendant 16 secondes un virage à droite avec un rayon de 125 mètres environ en direction de la crête (voir figure 4 et annexe 1). En raison du facteur de charge de 1.4 g, la vitesse de décrochage de 70 km/h s'est élevée à 83 km/h en virage. Les valeurs de vitesse indiquée pendant le virage à droite vers la crête ne comportaient que peu de marge par rapport à la vitesse de décrochage, sans compter sur le fait que le comportement habituellement docile du DG-800 B en décrochage se péjore lorsque le centre de gravité est situé à l'arrière de la plage de centrage.

Durant les dernières minutes du vol, la distance comprise entre le planeur et l'aérodrome de la Gruyère était de 5.5 km environ. En considérant une finesse de vol de 40, le pilote n'aurait eu aucune difficulté à se diriger en ligne droite vers l'aérodrome et survoler sa piste avec une marge de hauteur de plus de 500 m. A cette hauteur, il aurait pu sortir le moteur d'appoint de son planeur sans aucune contrainte de temps et initier un vol de montée. Il n'y avait donc manifestement aucune nécessité pour le pilote de trouver une ascendance afin d'éviter un atterrissage en campagne.

L'analyse du vol jusqu'à 12 h 42 min 00 s, c'est-à-dire 20 secondes avant le dernier enregistrement de points de données, ne décèle aucun indice de situation dangereuse. A cet instant, le planeur vole le long de la pente en direction du sud. Le pilote de HB-2370 s'est ensuite éloigné de la pente par un virage à droite, le poursuivant pour se retrouver face à la crête, au lieu de l'interrompre après un demi-cercle et de se rapprocher de la pente avec un angle aigu et de voler parallèlement à celle-ci, comme le pilote l'avait fait la plupart du temps jusqu'à cet instant. Il n'y a pas d'explication plausible pour une manœuvre en direction de la crête se trouvant 30 mètres en contrebas et couverte d'arbres dont les sommets se trouvaient approximativement à l'altitude de HB-2370. Au vu de la trajectoire de vol choisie par le pilote pendant toute la phase de vol de pente, il est peu probable qu'il ait été conscient du danger posé par un survol de la crête à trop basse altitude.

La marge de hauteur entre la trajectoire de vol, presque perpendiculaire au relief, et la crête légèrement boisée n'était alors que de quelques mètres. Bien qu'aucune trace d'impact avec les arbres n'ait été constatée, il n'est pas exclu que le planeur ait touché l'un d'entre eux lors du survol, conduisant à la perte de contrôle du planeur par le pilote. Il est également possible que le planeur ne soit pas entré en contact avec les arbres, mais que le pilote ait tiré sur le manche pour franchir la crête et perdu le contrôle du planeur en raison d'un décrochage. Les paramètres du dernier point de données enregistré à 12 h 42 min 20 s indiquent une vitesse vraie de presque 90 km/h (voir figure 6), c'est-à-dire une vitesse indiquée de 83 km/h environ. Le point enregistré à 12 h 42 min 23 s provient de l'OGN et ne comprend pas d'information de vitesse de vol, ne permettant donc pas d'infirmer ou confirmer l'un ou l'autre des deux scénarios, tous deux étant également plausibles au vu de la nature de l'impact (voir chapitre 1.2.1). Il n'a donc pas été possible de déterminer les raisons de la perte de contrôle.

2.3 Recherche et sauvetage

L'OACI a prévu et réglementé l'installation de balises de détresse (*Emergency Locator Transmitter* – ELT) dans les aéronefs afin d'alerter les services de recherche et de sauvetage SAR⁵ et de faciliter leurs efforts de localisation après un accident.

⁵ SAR: *Search And Rescue*, recherche et sauvetage

En raison de la destruction de la balise de détresse de HB-2370 lors de l'impact, aucun signal de détresse n'a pu être reçu par les satellites, avions et stations de réception au sol.

Dans le cadre de l'étude no 3 du SESE concernant l'organisation et l'efficacité du service de recherche et de sauvetage (*Search and Rescue* – SAR) de l'aviation civile en Suisse, un déficit de sécurité a été constaté dans le cadre de plusieurs accidents, au cours desquels la balise de détresse ELT a été détruite ou sa capacité à émettre des signaux était réduite ou impossible. Selon la recommandation de sécurité no 515, des efforts devraient être entrepris pour améliorer la conception et l'installation des balises de détresse de sorte que leur bon fonctionnement soit assuré, si possible en toutes circonstances.

La personne qui a annoncé l'accident de HB-2370 à la REGA n'a pas été témoin de celui-ci. Elle n'a découvert l'épave qu'après s'être enquis de l'origine des bruits. Son action résolue a contribué à l'engagement rapide du médecin urgentiste sur le lieu de l'accident. Lorsque les équipages de conduite survivent à un accident, le laps de temps entre l'accident et les premiers soins sur place, respectivement le transfert vers un centre hospitalier adéquat, a une incidence considérable sur les chances de survie et le processus de guérison.

Après avoir alerté la REGA, la personne s'est rendue sur le lieu de l'accident afin de prodiguer, au cas échéant, les premiers soins. Constatant sur place que le pilote ne respirait plus et au vu de la déclivité importante et dangereuse du terrain, elle s'est abstenue d'entreprendre d'autres actions. Elle a donc agi en pleine conscience des aspects de sécurité.

3 Conclusions

3.1 Faits établis

3.1.1 Aspects techniques

- l'aéronef était admis à la circulation règles de vol à vue (*Visual Flight Rules – VFR*) ;
- la masse et le centre de gravité du planeur se trouvaient dans les limites prescrites selon l'AFM au moment de l'accident ;
- l'enquête n'a pas mis en évidence d'élément technique ayant pu provoquer l'accident ou contribuer à son déclenchement ;
- la balise de détresse (*Emergency Locator Transmitter – ELT*) a été détruite lors de l'impact.

3.1.2 Pilote

- Le pilote était en possession des licences nécessaires pour le vol.
- Aucun élément n'indique que le pilote ait été affecté dans son état de santé lors de l'accident.
- le pilote bénéficiait d'une grande expérience de vol à voile, particulièrement sur le type de planeur en cause le jour de l'accident.
- La mort a été causée par les blessures graves subies lors de l'accident.

3.1.3 Déroulement du vol

- La durée du vol fut de 75 minutes.
- Le pilote a volé près du sol le long de la pente lors des 21 minutes précédant l'accident, s'éloignant presque systématiquement de celle-ci, pour s'en approcher à nouveau avec un angle aigu.
- Durant les 90 secondes précédant le dernier point de données de paramètres de vol, les valeurs de vitesse indiquée étaient comprises entre 75 km/h et 100 km/h, et étaient ainsi nettement inférieures aux valeurs recommandées de 102 km/h avec les volets en position + 8°, respectivement 107 km/h en position 0° lors du vol en conditions de turbulences et à proximité du relief.
- L'accident a eu lieu suite à un survol à faible hauteur d'une crête, après que le HB-2370 a viré contre la pente.
- Le planeur a été détruit lors de l'impact.

3.1.4 Conditions environnementales

- Les conditions météorologiques n'ont pas eu d'influence sur le déroulement de l'accident.

3.2 Causes

L'accident est dû au fait que le planeur a viré en direction d'une ligne de crête et que, suite à son survol, le contrôle du planeur a été perdu et qu'il est entré en collision avec le sol dans une prairie d'alpage à forte déclivité.

Les raisons du virage vers la crête et les circonstances de la perte de contrôle n'ont pas pu être déterminées avec certitude.

4 Recommandations de sécurité, avis concernant la sécurité et mesures prises après l'accident**4.1 Recommandations de sécurité**

Aucune

4.2 Avis concernant la sécurité

Aucun

4.3 Mesures prises après l'accident

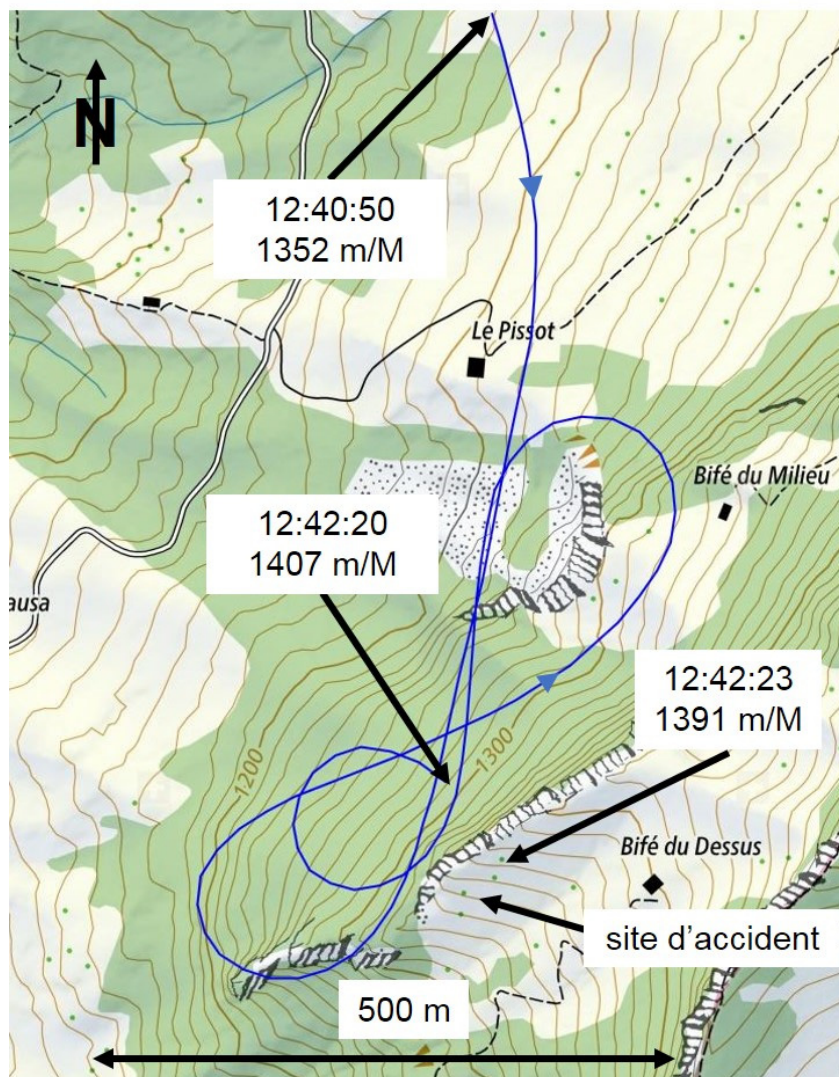
Aucune

Ce rapport final a été approuvé par la commission du Service suisse d'enquête de sécurité SESE (art. 10 lit. h de l'Ordonnance sur les enquêtes de sécurité en cas d'incident dans le domaine des transports du 17 décembre 2014).

Berne, 6 novembre 2018

Service suisse d'enquête de sécurité

Annexe 1: Représentation de la trajectoire de vol durant les dernières 90 secondes



Source de la carte : Office fédéral de la topographie