

Rapport

Accident survenu le **30 juillet 2006**
sur **la commune de Valernes (04)**
au **planeur Duo Discus**
immatriculé **F-CIDG**
et à **l'avion remorqueur MS 235 E**
immatriculé **F-GACP**

BEA

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT ET DE L'AMÉNAGEMENT DURABLES

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile

Avertissement

Ce rapport exprime les conclusions du BEA sur les circonstances et les causes de cet accident.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, à la Directive 94/56/CE et au Code de l'Aviation civile (Livre VII), l'enquête n'a pas été conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de cet événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents.

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

Table des matières

AVERTISSEMENT	2
1- FAITS ET CIRCONSTANCES	5
1.1 Circonstances	5
1.2 Conditions météorologiques	5
1.2.1 Situation générale	5
1.2.2 Conditions estimées sur le site	5
1.2.3 Position du soleil	5
1.3 Description du site et des épaves	6
1.3.1 Le site	6
1.3.2 Les épaves	6
1.4 Communications radio	8
1.5 Témoignages	8
1.5.1 Témoignages relatifs à la collision	8
1.5.2 Témoignages relatifs à des événements antérieurs	9
1.6 Renseignements complémentaires	9
1.6.1 Les occupants des aéronefs	9
1.6.2 Les aéronefs	10
1.6.3 Enregistrement à bord du planeur	10
1.6.4 L'aéroclub	12
1.6.5 Règles de l'air	13
1.6.6 Rôle des autorités administratives en aviation légère	13
1.6.7 La Fédération Française de Vol à Voile et la sécurité des vols	16
1.6.8 Prévention des collisions	16
2 - ANALYSE	17
2.1 Trajectoires des aéronefs	17
2.2 La collision	17
2.3 Détection visuelle du conflit	17
2.4 Le contexte aéronautique	18
3 - CONCLUSION	20
3.1 Faits établis par l'enquête	20
3.2 Causes probables	20
4 - RECOMMANDATIONS	21

Événement :	collision en vol.
-------------	-------------------

Conséquences et dommages :

- F-CIDG : pilote et passagère décédés, aéronef détruit,
- F-GACP : pilote décédé, aéronef détruit.

Aéronef :

- F-CIDG : planeur Schempp Hirth Duo Discus, numéro de série 394,
- F-GACP : avion Socata Morane Saulnier Rallye 235 E, numéro de série 12763, moteur Lycoming O-360, numéro de série L-22249-40 A.

Date et heure : dimanche 30 juillet 2006 à 11 h 38 ^①.

Exploitant : club.

Lieu : commune de Valernes (04) lieu-dit le Rocher de Hongrie.

Nature du vol :

- F-CIDG : vol local,
- F-GACP : remorquage planeur.

Personnes à bord :

- F-CIDG : pilote + 1,
- F-GACP : pilote.

Titres et expérience :

- F-CIDG : pilote, 52 ans, VV de 1986, ITV de 1994, PPL de 2001, 2 080 heures de vol planeur dont 30 h dans les trois mois précédents ;
- F-GACP : pilote, 24 ans, CPL de 2004, VV de 1995, qualifié « remorquage », 299 heures de vol sur avion dont 119 heures dans les trois mois précédents, 62 heures sur type dans les trois mois précédents dont 2 heures 50 dans les dernières 24 heures, 120 heures de vol sur planeur dont 22 heures dans les trois mois précédents.

^① Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter deux heures pour obtenir l'heure en vigueur en France métropolitaine le jour de l'événement.

1- FAITS ET CIRCONSTANCES

1.1 Circonstances

Les deux aéronefs évoluent dans un espace aérien non contrôlé, non loin de l'aérodrome de Sisteron où ils sont basés. Le planeur F-CIDG est en vol de pente sur le versant ouest de la montagne du Rocher de Hongrie à une altitude de mille mètres. L'avion remorqueur F-GACP a largué un planeur à une altitude d'environ mille cent mètres au sud-est de la même montagne et retourne vers l'aérodrome.

Les deux aéronefs entrent en collision alors que le planeur est en recherche d'ascendances et que l'avion remorqueur est en descente.

Au moment de l'accident, un autre planeur évoluait à proximité, à l'ouest du Rocher de Hongrie.

1.2 Conditions météorologiques

1.2.1 Situation générale

En surface

Une petite dorsale d'altitude sur les Alpes passait à l'avant d'une dégradation faiblement instable abordant le Haut Languedoc. La masse d'air sous cette dorsale était sèche et très chaude (supérieure à 30 °C). Quelques cumulus peinaient à se former sur le relief, le ciel était bien dégagé sur le lieu de l'accident. Le régime des vents était faible au sol et dans les basses couches, les brises de pente et de vallée se mettaient en place. La visibilité était excellente.

En altitude vers 1 500 mètres

Le vent était faible, de 5 à 7 kt, avec une tendance ouest, le ciel était clair. La température était voisine de 19 °C.

1.2.2 Conditions estimées sur le site

Le vent était d'ouest, de 5 à 10 kt, la visibilité était de 40 km, il y avait quelques cumulus à deux mille mètres, la température était de 32 °C, le QNH était de 1014 hPa. Les conditions permettaient le vol à vue (VMC).

1.2.3 Position du soleil

Proche du zénith, le soleil était haut dans le ciel et au sud (64° de site et 170° d'azimut).

1.3 Description du site et des épaves

1.3.1 Le site

Les restes des deux aéronefs sont répartis au sud-ouest du Rocher de Hongrie le long d'un axe orienté est-ouest. La zone est constituée de profondes ravines et de pentes raides sur lesquelles pousse par endroit une végétation arbustive assez dense.

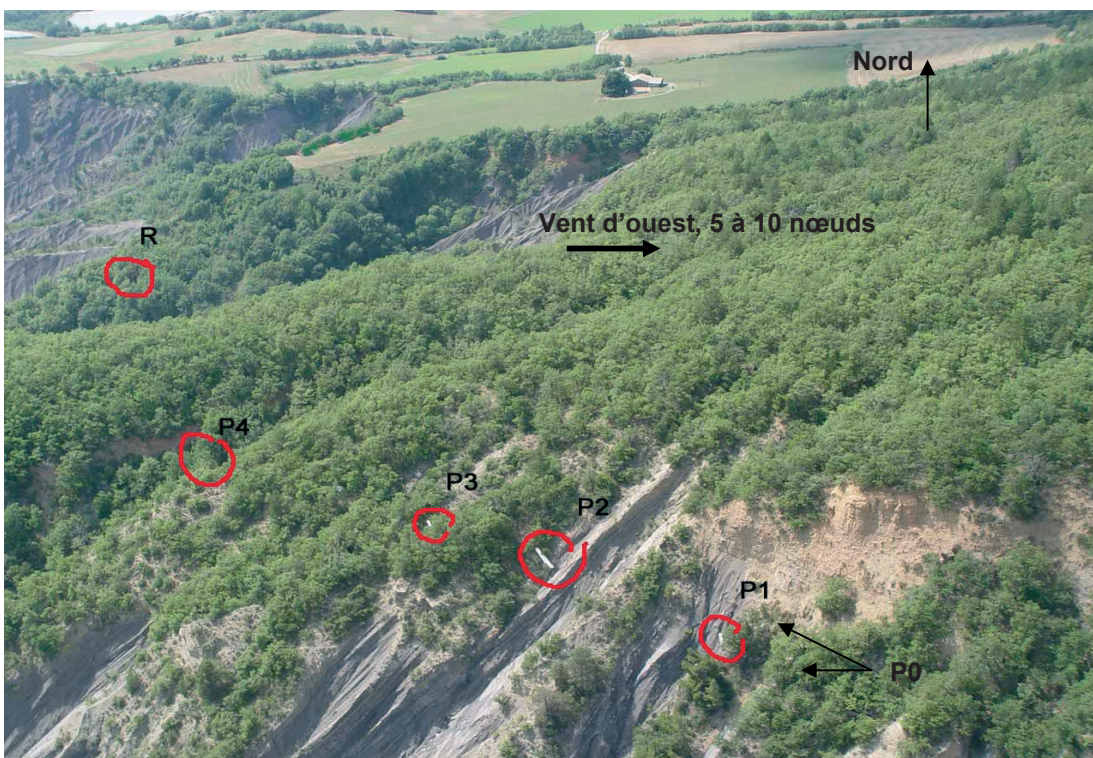


planche n° 1

L'épave de l'avion remorqueur, notée R sur la photo, est à l'extrémité ouest de la zone. Aisément accessible, elle se trouve dans un bosquet non loin d'un plateau dégagé.

Les parties du planeur notées P0, P1 et P2 repérées par hélicoptère sont inaccessibles. Les parties notées P3 et P4 sont accessibles et ont pu être examinées.

1.3.2 Les épaves

L'avion remorqueur

L'avion a été détruit par l'impact avec le sol et par un incendie. L'absence de trace au sol, autre que celles laissées par l'impact, et les quelques branches et troncs d'arbres brisés montrent que la fin de la trajectoire était proche de la verticale. D'après les observations, le moteur a touché le sol en premier puis l'avion s'est retourné sur le dos avant de prendre feu.

Aucune trace ou déformation consécutive à la collision avec le planeur n'est visible sur la cellule.

Les chaînes de commande, l'hélice, l'habitacle et le tableau de bord ont été détruits par l'incendie.

Le câble de tractage est accroché à un arbre à quinze mètres de l'épave et sur la trajectoire présumée de l'avion remorqueur. La boucle d'amarrage est intacte, ce qui laisse penser que le pilote a largué le câble avant l'impact.

Le planeur

La répartition des débris du planeur peut être expliquée par le vent d'ouest dont la force moyenne en altitude était comprise entre cinq et dix nœuds.

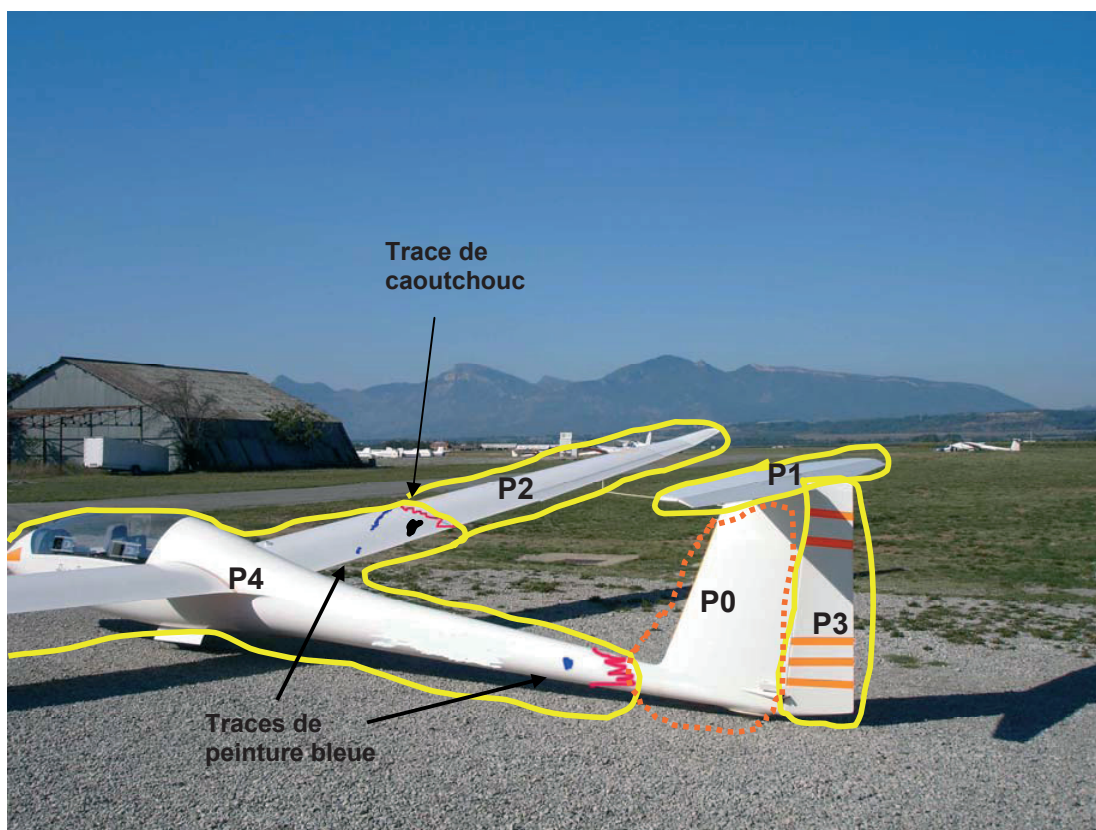


planche n° 2

Sur la photo d'un planeur Duo Discus ci-dessus, les parties notées P0 à P4 et les traces retrouvées sur l'épave ont été reportées.

Les débris constituant la partie notée P0 n'ont pas été identifiés de manière formelle sur le site. Il est cependant probable qu'ils faisaient partie de l'empennage vertical.

La gouverne de direction P3 ne porte pas de trace d'impact. Les charnières qui la relie à l'empennage en parties haute et basse sont arrachées.

L'habitacle et la verrière ont vraisemblablement été détruits à l'impact au sol alors que le planeur terminait sa course sur le dos avant de glisser le long d'une pente pierreuse jusqu'au fond d'une ravine. La partie arrière du fuselage présente des arrachements consécutifs à un effort en torsion appliqué de la gauche vers la droite. Cet effort résulte d'un impact violent appliqué sur la dérive, vraisemblablement lors de la collision en vol. Sur cette même partie, côté gauche, on relève une trace de peinture bleue provenant de l'avion remorqueur.

Sur l'aile gauche, les dommages visibles sont peu importants et résultent de la glissade sur la pente de la ravine.

L'aile droite est rompue au droit de la partie intérieure du logement de l'aérofrein.

Les déchirures des tissus et la rupture du longeron montrent que l'aile a subi un effort vertical du haut vers le bas puis de l'avant vers l'arrière. Sur l'extrados de la partie encore solidaire de la cellule, on relève une trace de peinture bleue et une trace de caoutchouc, qui pourraient provenir de l'un des pneus du train d'atterrissage de l'avion remorqueur.

Les occupants sont retrouvés sanglés sur leur siège, les parachutes sont en place.

1.4 Communications radio

Les pilotes du planeur et de l'avion remorqueur étaient normalement à l'écoute de la fréquence d'auto-information 120,05 MHz attribuée à l'aérodrome de Sisteron. Les communications radio échangées sur cette fréquence ne sont pas enregistrées.

D'après des pilotes également à l'écoute de la fréquence au moment de l'événement, il n'y a pas eu de communication autre que celles se rapportant à quelques signalements de position dans le secteur de l'aérodrome. Aucune de ces transmissions ne provenait des aéronefs accidentés.

1.5 Témoignages

1.5.1 Témoignages relatifs à la collision

Trois personnes ont vu la collision.

Un pilote d'avion remorqueur se trouvait sensiblement au-dessus du sommet du Rocher de Hongrie.

Il a vu l'avion remorqueur F-GACP larguer son planeur au sud-est du Rocher de Hongrie, prendre le cap vers l'aérodrome par virage à droite et se mettre en descente. Le F-GACP est alors entré en collision avec le planeur, en l'abordant par le dessus et par la gauche.

Le pilote d'un autre planeur Duo Discus se trouvait dans le secteur ouest du Rocher de Hongrie. Il a vu l'avion remorqueur descendre avec une forte pente et une vitesse qui semblait élevée. Le planeur F-CIDG était en virage à droite lorsque l'avion remorqueur est entré en collision avec lui. Après l'impact, l'avion a suivi une trajectoire descendante dont la pente a progressivement augmenté jusqu'à l'impact au sol sans altération de route.

Un témoin au sol, à environ deux kilomètres dans le sud/sud-ouest du Rocher de Hongrie, regardait évoluer les planeurs et les avions remorqueurs. Après le largage du planeur, l'avion remorqueur a viré à droite puis a plongé vers l'aérodrome de Sisteron. Il est entré en collision avec le planeur par le dessus. Après la collision son moteur s'est arrêté et sa trajectoire est restée rectiligne.

1.5.2 Témoignages relatifs à des événements antérieurs

Dans les quelques semaines précédant l'accident, le pilote de l'avion remorqueur avait été interpellé sur la fréquence par des pilotes de planeurs en évolution lorsque qu'après un largage il plongeait en virage à forte inclinaison au milieu des planeurs présents dans le secteur.

Des membres du club ont indiqué qu'il avait souvent un pilotage « sportif », adoptant une vitesse maximum d'évolution en vol, de forts taux de descente et de fortes inclinaisons en virage après largages.

1.6 Renseignements complémentaires

1.6.1 Les occupants des aéronefs

Le pilote de l'avion remorqueur

Intégré pour la période estivale dans l'équipe de deux pilotes d'avions remorqueurs bénévoles et de trois pilotes d'avions remorqueurs salariés du club vélivole de Sisteron depuis mars 2006, le pilote du F-GACP réalisait les remorquages de planeurs à titre bénévole. Il bénéficiait d'un logement sur place et d'une indemnité de repas.

Pour de nombreux jeunes brevetés pilotes professionnels voulant exercer le métier de pilote, l'activité de remorquage permet d'effectuer des heures de vol avec un minimum d'engagement financier.

Le jour de l'accident, il avait effectué neuf remorquages avant l'événement, le premier ayant eu lieu à 8 h 15, les vols étant d'une durée moyenne de quinze minutes chacun.

Le pilote du planeur

Instructeur de vol à voile et membre du club vélivole de Sisteron, le pilote du planeur connaissait bien la région et ses particularités aérologiques. Il avait décollé à 11 h 14.

Sa passagère n'avait pas de titre aéronautique. Elle volait avec lui de temps en temps.

1.6.2 Les aéronefs

L'avion remorqueur

Le F-GACP n'était équipé ni de phare ni de système embarqué de détection de trafic. Ces équipements ne sont pas requis par la réglementation. Il était équipé de feux à éclats en extrémités d'ailes et d'un feu anticollision sur la dérive. La réglementation précise que « tout aéronef en vol doit allumer, s'il en est doté, les feux anticollision destinés à attirer l'attention sur lui ».

L'enquête n'a pas permis de déterminer si ces équipements étaient effectivement en fonctionnement au moment de l'événement.

L'avion était peint en blanc et bleu, sans bande anticollision sur la cellule ou sur les ailes.

En place gauche, le champ de vision du pilote est en partie occulté à droite par la partie supérieure du tableau de bord.

Le planeur

Les extrémités des ailes du F-CIDG comportaient des bandes rouges anticollision.

Il était équipé d'un GPS GARRECHT AVIONIC de type Volkslogger 1.0. Il n'était pas équipé de système embarqué de détection de trafic.

1.6.3 Enregistrement à bord du planeur

Les données du GPS du F-CIDG ont permis de reconstituer sa trajectoire.

Le planeur, remorqué, décolle à 11 h 14 de l'aérodrome de Sisteron, le largage a lieu à 11 h 19 à l'altitude de 1 180 mètres, à environ quatre kilomètres dans le nord du Rocher de Hongrie. Le dernier point est enregistré à 11 h 37 min 53 à une altitude de mille mètres.

La première trajectoire ci-après (planche 3) représente l'ensemble du vol.

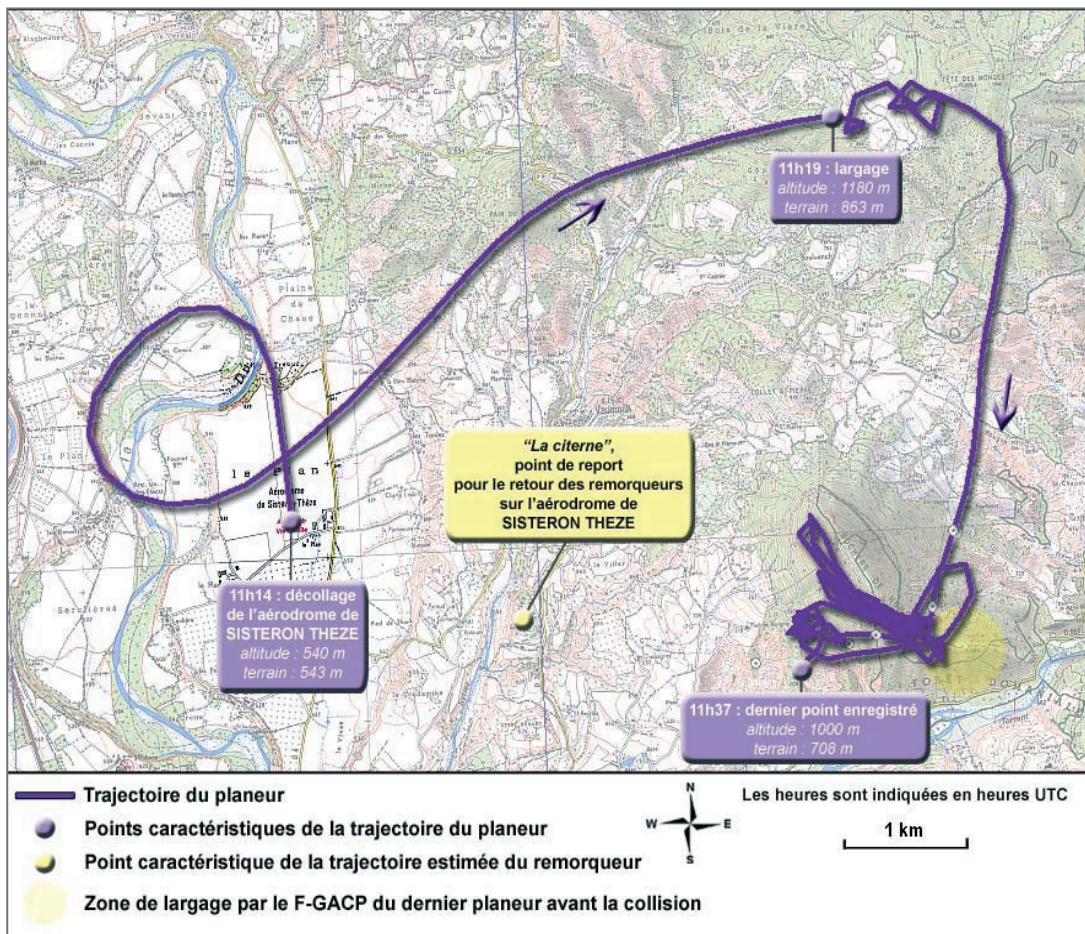


planche n° 3

La deuxième ci-après (planche 4) représente la trajectoire du planeur durant le dernier quart d'heure du vol avec, en gras, sa trajectoire durant les deux dernières minutes de vol.

Le planeur avait une route sensiblement au 200° dans les dernières secondes avant la collision.

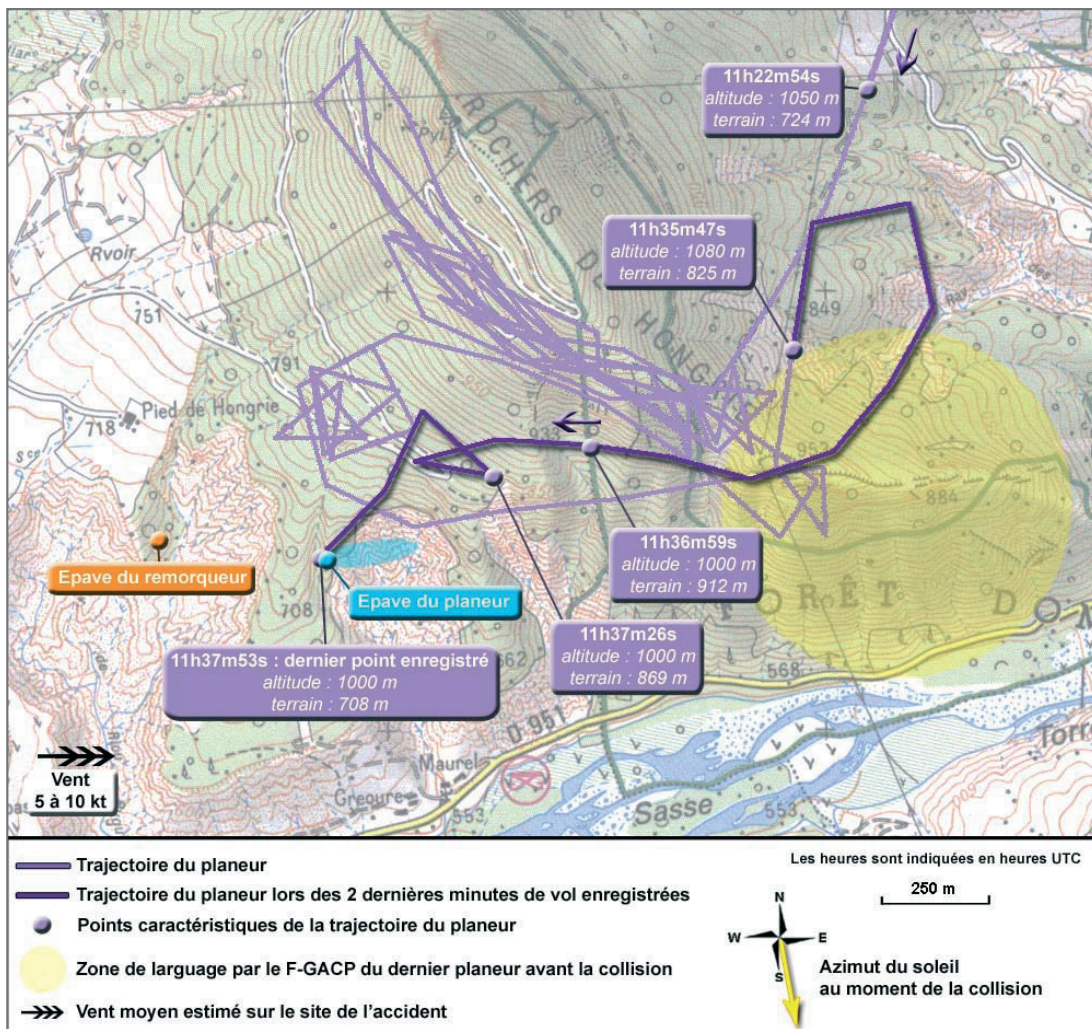


planche n° 4

1.6.4 L'aéroclub

Comme la majorité des associations exerçant leurs activités dans le domaine du vol à voile, l'aéroclub de Sisteron fait partie de la Fédération Française de Vol à Voile (FFVV).

La sécurité des vols au sein du club

Le règlement intérieur de l'aéroclub indique que la sécurité des vols est du ressort du président secondé par le chef pilote. Il rappelle également que le pilote a la responsabilité d'assurer sa sécurité en vol et doit respecter la réglementation aérienne française. L'activité des pilotes remorqueurs n'est pas spécifiquement abordée.

Le chef pilote encadre l'activité des vélivoles : il organise et planifie la journée, prépare et assure les briefings et débriefings, s'assure de la discipline et de la sécurité sur la plate-forme.

Le reste du règlement touche aux aspects économiques et organisationnels.

Des désaccords étaient apparus depuis le début de l'été 2006 entre les dirigeants du club et le chef pilote. Ainsi, les dirigeants avaient retiré au chef pilote une partie de ses responsabilités au profit d'un pilote nouvellement embauché. Le chef pilote avait alors établi une liste de dysfonctionnements concernant la plate-forme et le club.

Organisation des remorquages

Le parc de l'aéroclub de Sisteron était constitué de quatre avions remorqueurs dont le F-GACP. Des trajectoires de montée prédéfinies sont utilisées par les avions remorqueurs entre l'aérodrome et les points de largages. Elles ont pour objectif de répondre aux contraintes environnementales par la limitation des nuisances sonores, économiques par la minimisation de la longueur des trajectoires, et de sécurité, par la ségrégation géographique des arrivées et départs.

Après largage, lors du retour vers l'aérodrome, les pilotes d'avions remorqueurs ont pour consigne de se déclarer à la verticale d'un point d'entrée nommé « la Citerne », situé à l'est de l'aérodrome. Ils suivent ensuite une trajectoire à une altitude minimale de 2 800 pieds, altitude du circuit d'aérodrome, jusqu'en finale, en évitant le survol de plusieurs fermes. Cette trajectoire n'a pas de caractère officiel, elle n'est connue que des membres du club. Les enquêteurs n'ont pas eu connaissance de consignes concernant le retour vers le terrain en amont de « la Citerne ».

1.6.5 Règles de l'air

La prévention des collisions est traitée dans le RCA 1, applicable le jour de l'événement.

En espace aérien non contrôlé, elle s'appuie sur le principe « voir et éviter ».

Au paragraphe 3.2, le RCA 1 indique que « *la vigilance visuelle ne doit pas être relâchée à bord des aéronefs en vol ou en évolution au sol ou sur l'eau afin d'éviter un abordage avec un autre aéronef [...]* » et que « *lorsque deux aéronefs se trouvant à peu près au même niveau suivront des routes convergentes, celui qui verra l'autre à sa droite doit s'en écarter. Toutefois les aérodynes motopropulsés doivent céder le passage aux dirigeables, aux planeurs et aux ballons* »

1.6.6 Rôle des autorités administratives en aviation légère

Les autorités administratives agissent auprès des aéroclubs à divers titres qui n'ont pas toujours un lien direct avec la sécurité des vols.

1.6.6.1 Le préfet

Le préfet est le dépositaire de l'autorité de l'Etat dans le département. Il veille au respect des lois et du règlement et est garant de l'ordre public. Il peut donc intervenir pour tout manquement avéré de la part du club et de ses adhérents.

Le préfet intervient également dans le cadre de la délivrance d'agrément demandés par les associations afin de pouvoir bénéficier, entre autres, de l'aide de l'Etat dans le domaine de la formation (arrêté du 9 mai 1984).

1.6.6.2 La DGAC et la sécurité des vols

Au travers des directions de l'aviation civile, la DGAC exerce les compétences dévolues au ministre chargé de l'aviation civile dans les domaines du contrôle technique et de la tutelle de l'aviation légère.

Contrôle technique

La DGAC nomme les examinateurs en vol qui délivrent les licences et qualifications des pilotes privés et professionnels. Ces examinateurs sont supervisés par des pilotes inspecteurs dont disposent les DAC au titre de l'instruction du 26 août 1992.

Au paragraphe 4.1.1.8 de cette instruction, il est indiqué que les pilotes inspecteurs ont entre autres pour rôle de « *conseiller leur autorité hiérarchique et les chefs de districts pour toute question relative à l'aviation générale et notamment à la formation aéronautique, à la sécurité des vols et aux consignes d'utilisation des aéronefs.* »

Les agents de la DGAC peuvent, lorsqu'ils constatent que des infractions à la réglementation sont commises, engager des procédures de sanction disciplinaire à l'encontre des pilotes concernés, ou transmettre ces informations à l'institution judiciaire. Ces agents n'ont pas de pouvoir de sanction immédiate tel qu'un retrait de licence par exemple.

Pour ce qui concerne les aéroclubs comme entités organisées, il n'existe pas de base réglementaire qui permette aux DAC d'exercer un contrôle dans le domaine de la sécurité des vols. Le respect des règles applicables à l'exploitation des aéronefs en aviation générale est de la responsabilité de chaque pilote et non de l'association à laquelle il adhère (arrêté du 24 juillet 1991).

Elles peuvent cependant être amenées à prendre des décisions dans le cadre de l'application du décret portant sur les vols locaux organisés à titre onéreux (baptêmes de l'air) et lors de la déclaration d'un club en « organisme de formation » en vue d'assurer des formations de pilotes privés avion ou hélicoptères suivant les arrêtés FCL1 ou FCL2. ^② Ce processus reste cependant purement déclaratif, et les DAC ne peuvent radier l'organisme que s'il apparaît que la sécurité n'est pas assurée lors de la formation.

^② Les DAC interviennent également lors de la délivrance des agréments « Unité d'Entretien Agrée » aux aéroclubs qui souhaitent assurer eux-mêmes l'entretien de leurs aéronefs.

Remarque : cette réglementation FCL d'origine européenne n'est pas applicable à la formation des pilotes de planeurs.

Le rôle des DAC en matière de sécurité des vols reste très spécialisé dans chacun des domaines cités et n'aborde pas le cadre général. Elle ne traite pas en particulier des conditions de surveillance des vols assurés hors d'un cadre de formation ou de baptêmes de l'air.

Tutelle de l'aviation légère

Au titre de l'article D.510-1 du Code de l'aviation civile « *le ministre chargé de l'aviation civile est responsable des questions concernant :*

- la propagande et l'instruction aérienne de la jeunesse, la formation, l'entraînement et le perfectionnement du personnel navigant non professionnel,*
- l'aviation sportive et l'aérostation,*
- l'aviation privée.*

Il est en outre compétent pour exercer les pouvoirs de tutelle sur les organismes privés dont l'activité intéresse l'aviation légère et sportive. »

Ce pouvoir de tutelle s'exerce lorsqu'une association (loi de 1901) sollicite l'agrément préfectoral afin de bénéficier d'une aide de l'Etat dans le domaine de la formation en application de l'arrêté du 9 mai 1984. Lors de l'instruction du dossier, la DAC compétente émet un avis après visite avec le pilote inspecteur dans les locaux du club. Toutefois, cet avis ne s'appuie sur aucun référentiel d'évaluation pour déterminer qu'au titre de l'arrêté le club justifie « *de toutes mesures utiles pour assurer un niveau satisfaisant de sécurité* » et « *d'une bonne utilisation du matériel aéronautique* ». Il ne s'agit donc pas d'un audit.

Cet agrément n'est pas sujet à renouvellement et n'est pas nécessaire pour qu'une association puisse faire de la formation. Une fois attribué, il n'entraîne pas d'obligation de surveillance.

L'arrêté du 9 mai 1984 ne prévoit pas de surveillance pour les vols effectués hors du cadre de la formation.

Sensibilisation en matière de sécurité

En plus de ses actions réglementaires qui lui reviennent, la DGAC s'attache à sensibiliser les aéroclubs et leurs adhérents à la sécurité des vols. De leur côté, les fédérations assurent la diffusion d'une culture de la sécurité.

Dans l'activité spécifique du vol à voile, la DAC sud-est, par exemple, organise une réunion annuelle à laquelle elle convie la totalité des associations vélivoles de sa juridiction. Au cours de cette réunion et en présence de représentants de la fédération et des pilotes inspecteurs, elle dresse le bilan de l'activité de l'année écoulée. Le volet sécurité des vols y occupe une place importante.

1.6.7 La Fédération Française de Vol à Voile et la sécurité des vols

La FFVV agit dans le domaine de la sécurité des vols au travers de sa publication contenant des articles sur des événements ou des informations techniques. Une réunion des instructeurs est organisée tous les deux ans, durant laquelle sont abordés les aspects sécurité des vol en s'appuyant sur les événements des deux années écoulées.

Elle est présente lors des actions régionales menées par les DAC.

1.6.8 Prévention des collisions

Différents moyens sont utilisés pour améliorer la détection des aéronefs en vol. Peinture et bandes anticollision, systèmes embarqués de détection de présence sont les plus couramment mis en œuvre dans les activités vélivoles.

Un système, bien adapté au domaine du vol à voile est constitué d'un GPS, d'un émetteur/récepteur radio et d'un calculateur. Ce système avertit de la proximité d'un autre aéronef, extrapole les trajectoires sur trente secondes et estime les risques de collision. Il ne fonctionne que si les deux aéronefs en sont équipés.

Le nombre de planeurs et de remorqueurs équipés de ce système augmente régulièrement.

2 - ANALYSE

2.1 Trajectoires des aéronefs

Les pilotes du planeur et de l'avion remorqueur évoluent en conditions de vol à vue, le premier à la recherche d'ascendances, le second en route vers le point d'entrée « la Citerne » en vue de son atterrissage.

La restitution de la trajectoire du planeur par le GPS permet d'établir qu'il volait sensiblement sur une route au 200° à une altitude de mille mètres, constante depuis un peu moins d'une minute (planche 4).

Ne disposant d'aucun enregistrement, il n'est pas possible de tracer la trajectoire de l'avion remorqueur. On sait cependant qu'il venait de larguer un planeur dans l'est du lieu de la collision (zone jaune sur les planches 3 et 4), qu'il avait une route à l'ouest vers « la Citerne » et qu'il était en descente.

2.2 La collision

Les témoignages et les traces relevées sur l'épave du planeur concordent. Ils établissent que l'avion remorqueur en descente est entré en collision avec le planeur par l'arrière gauche et par le dessus, lui arrachant la dérive et la moitié de l'aile droite. Le planeur est devenu incontrôlable. Ses occupants n'ont pas pu ou n'ont pas eu le temps de tenter une évacuation en vol. Les débris sont tombés et se sont répartis dans le lit du vent, d'ouest en est.

D'après les témoignages, après la collision, l'avion remorqueur s'est mis en descente en suivant une route constante. Son moteur était vraisemblablement arrêté. Le câble de remorquage paraît avoir été largué avant l'impact, ce qui indiquerait que le pilote était conscient. A ce moment, l'avion était à une centaine de mètres d'un plateau dégagé, le Pied de Hongrie, sur lequel un atterrissage d'urgence aurait pu être tenté. L'absence de virage en vue d'une tentative d'atterrissage et l'augmentation progressive du taux de descente jusqu'au sol donne à penser que des gouvernes ont été détériorées par la collision avec le planeur, empêchant le pilote de manœuvrer.

2.3 Détection visuelle du conflit

Le principe « voir et éviter » est appliqué par les pilotes évoluant en VMC dans les espaces où les séparations entre aéronefs ne sont pas assurées par des contrôleurs. Les pilotes sont tenus d'exercer une surveillance visuelle extérieure constante, afin de détecter la présence éventuelle d'autres aéronefs à proximité.

Le conflit n'a pas été détecté ou l'a été tardivement. L'avion remorqueur est descendu vers le planeur par son arrière gauche, ce qui rendait la détection du conflit difficile pour le pilote du planeur. De plus, si l'on admet, au vu des derniers points enregistrés sur le GPS, que le planeur était stable en cap 200°, son pilote avait le soleil légèrement sur sa gauche et au-dessus, dans la direction de l'avion remorqueur. Ce à quoi s'ajoute le fait que ce dernier était de couleur majoritairement blanche, sans peinture ou bande anticollision sur ses surfaces.

Si, de plus, l'on tient compte du témoignage décrivant le planeur en virage à droite avant la collision, la position du pilote du planeur en évolution rendait encore plus difficile la détection d'un avion en provenance de la gauche.

Dans cette configuration, le planeur étant de profil, il devenait également très difficile à détecter par le pilote de l'avion remorqueur. Les bandes anticollision sur les ailes devenaient quasiment invisibles dans cette position.

Il n'est pas possible de déterminer si le planeur était dans le champ de vision du pilote de l'avion remorqueur en descente. En effet, la partie supérieure du tableau de bord masquant une partie de ce champ de vision, il est possible que le pilote n'ait pas pu voir le planeur, situé à une altitude inférieure.

La présence probable de planeurs à proximité du Rocher de Hongrie devait inciter le pilote à faire preuve de prudence, d'autant plus que les règles de l'air donnant la priorité aux planeurs par rapport aux aérodynes motopropulsés, il lui appartenait d'effectuer les manœuvres d'évitement nécessaires. Les témoignages indiquent que la descente de l'avion remorqueur était rapide.

La stratégie de retour direct vers l'aérodrome, semble-t-il choisie par le pilote, et les témoignages antérieurs de descentes rapides dans des zones occupées par des planeurs semblent indiquer que le pilote privilégiait la rapidité, au détriment de la qualité de la prévention des collisions. Le contexte des opérations de remorquage visant à un maximum d'efficacité a pu favoriser cette attitude.

Sans que cela soit démontré, il est probable que la présence à bord des deux aéronefs de détecteurs de présence aurait permis d'aider les pilotes à appliquer le principe « voir et éviter » en les alertant sur un conflit imminent.

On a vu ci-dessus que pour le pilote du planeur, le remorqueur était dans le secteur où se trouvait le soleil. Dans ces conditions d'éblouissement, les feux anticollision ne pouvaient améliorer la détection. Des bandes anticollision sur l'avion n'auraient pas non plus apporté d'amélioration significative.

Les bandes anticollision sur l'extrémité des ailes du planeur ne sont facilement visibles que vues de dessus ou de dessous. Or comme cela a été vu ci-dessus, le planeur se présentait vraisemblablement de profil au pilote du remorqueur. Une peinture anticollision sur le nez et la dérive étendrait le secteur angulaire d'efficacité des marques anticollision. L'efficacité de ces marques dépend cependant beaucoup des conditions d'éclairage et de contraste avec l'arrière-plan.

2.4 Le contexte aéronautique

L'enquête a montré que l'activité des pilotes d'avions remorqueurs du club n'était pas encadrée. Pas plus d'ailleurs que les pilotes de planeurs, ils ne bénéficient du support d'une structure interne qui serait centrée sur la sécurité des vols et la prévention des accidents. Une telle structure pourrait par exemple analyser des situations particulières en vol comme celles qui à

plusieurs reprises avaient conduit des pilotes de planeurs à appeler le pilote de l'avion remorqueur à plus de prudence. D'après certains témoignages, ce type de situation ne serait d'ailleurs pas propre à Sisteron.

Le club applique ce qui est rappelé par le règlement intérieur : chaque pilote est responsable de la sécurité des vols et de l'application des règles de l'air. Ce règlement intérieur est conforme à l'arrêté du 24 juillet 1991 (voir paragraphe 1.6.6.2). On peut toutefois observer que cette situation laisse les pilotes isolés devant leurs responsabilités et, notamment en l'absence de procédures écrites, peut conduire à certaines dérives individuelles ou de groupe. On peut rajouter que les désaccords entre les responsables du club de Sisteron et le chef pilote ne créaient pas un climat propice à la correction de telles dérives.

Le rôle de la DGAC en matière de sécurité des vols dans l'activité véliplane est limité aux domaines du contrôle technique exercé par les pilotes inspecteurs et lors de l'instruction de dossiers de demande de subventions de l'Etat par les associations. Ce rôle ne s'exerce pleinement que dans le domaine de la formation initiale. Il est beaucoup plus limité pour les activités de pilotes brevetés et, de plus, il ne peut pas s'effectuer sur la forme d'audit car il n'existe pas de référentiel d'évaluation.

En complément des actions menées par la DGAC et les fédérations, on peut donc penser que la sécurité serait renforcée par la mise en place de structures de sécurité des vols dans les aéroclubs.

3 - CONCLUSION

3.1 Faits établis par l'enquête

- ❑ Les pilotes des deux aéronefs étaient titulaires des brevets et licences nécessaires à l'accomplissement des vols.
- ❑ Les aéronefs étaient certifiés et exploités conformément à la réglementation en vigueur.
- ❑ Les conditions météorologiques permettaient le vol à vue et la pratique du vol à voile.
- ❑ La collision s'est produite dans un espace aérien non contrôlé où se déroulait une activité véliplane.
- ❑ L'avion remorqueur a abordé le planeur par l'arrière gauche alors qu'il retournait au terrain après un remorquage.
- ❑ La position du soleil diminuait les chances de détection de l'avion remorqueur par le pilote du planeur.

3.2 Causes probables

- ❑ La collision résulte de la non-détection ou de la détection tardive par chacun des pilotes de la présence de l'autre aéronef en dépit de la surveillance visuelle qu'ils devaient exercer.
- ❑ La prise d'une trajectoire directe par le pilote de l'avion remorqueur a augmenté la probabilité de rencontre d'un planeur. Elle a pu diminuer les capacités de détection du pilote du remorqueur.
- ❑ L'absence de systèmes embarqués de détection de trafic, l'absence d'encadrement de l'équipe des pilotes d'avions remorqueurs et d'une structure de prévention et de sécurité des vols au sein de l'aéroclub ont pu constituer des facteurs contributifs.

4 - RECOMMANDATIONS

4.1 L'enquête a montré qu'il n'existait pas de structure d'encadrement des pilotes de remorqueurs du club de Sisteron.

En conséquence le BEA recommande que :

- **le club de Sisteron, et les autres clubs de vol à voile qui seraient dans une situation similaire, mettent en place dans les meilleurs délais une structure identifiée d'encadrement des pilotes d'avions remorqueurs.**

4.2 Les limites de la détection visuelle pour l'application du principe « voir et éviter » ont été maintes fois démontrées^③. C'est en particulier le cas dans le domaine du vol à voile où les évolutions d'un grand nombre d'aéronefs se déroulent souvent dans des espaces restreints.

En orientant la recherche visuelle, un système embarqué de détection de présence de trafic peut être un moyen d'amélioration de l'efficacité du principe « voir et éviter ».

Les deux facteurs suivants peuvent cependant freiner la généralisation de ce système :

- l'installation n'est pas certifiée. En conséquence les utilisateurs réalisent des montages amovibles sans toujours tenir compte d'une ergonomie adaptée et optimisée ;
- la fréquence utilisée pour la détection est attribuée aux organismes militaires dans plusieurs pays européens, dont la France. L'absence d'interférence n'est donc pas garantie.

Les concepts d'emploi ne sont pas définis. Un des risques de l'utilisation d'un détecteur de proximité serait que les pilotes ne s'appuient plus que sur ce système, omettant dans le même temps d'exercer la surveillance extérieure indispensable à la détection des conflits. De plus, ce système ne permet pas de détecter les aéronefs non encore équipés.

Aussi le BEA recommande que :

- **la DGAC, en liaison avec l'AESA et les associations de vol à voile, s'attache à favoriser la généralisation de systèmes embarqués de détection de proximité, revoie les conditions techniques et réglementaires d'installation de tels systèmes et développe une doctrine relative à l'emploi de ces systèmes et à la formation des pilotes.**

^③ Voir étude BEA sur les abordages survenus entre 1989 et 1999.

4-3 L'enquête a montré que, à l'exception des activités de formation en vue de l'obtention du brevet de pilote, la sécurité des vols en aviation de loisir repose essentiellement sur le respect par les pilotes brevetés de la réglementation en vigueur.

Aussi le BEA recommande que :

- **la DGAC étudie avec les fédérations d'aviation générale la mise en place au sein des aéroclubs de structures de sécurité des vols.**

BEA

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses
pour la sécurité de l'aviation civile

Zone Sud - Bâtiment 153
200 rue de Paris
Aéroport du Bourget
93352 Le Bourget Cedex - France
T : +33 1 49 92 72 00 - F : +33 1 49 92 72 03
www.bea.aero