

Rapport

Incident grave survenu le **8 septembre 2008**
à **Roussillon (38)**
à l'**ULM de type CTSW**
identifié **26-ZT**
exploité par **Aéroshop**



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

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Avertissement

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

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'Aviation civile internationale et au Règlement européen n° 996/2010, 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	1
GLOSSAIRE	3
SYNOPSIS	4
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	4
1.1 Déroulement du vol	4
1.2 Dommages à l'aéronef	5
1.3 Renseignements sur le personnel	5
1.3.1 Le pilote de l'ULM	5
1.3.2 le pilote de l'intercepteur	6
1.4 Renseignements sur l'aéronef	6
1.4.1 Cellule	6
1.4.2 Moteur	6
1.5 Conditions météorologiques	6
1.6 Télécommunications	6
1.7 Enregistreurs de bord	7
1.8 Renseignements sur les organismes et la gestion	7
1.8.1 La réglementation	7
1.8.2 L'information Aéronautique	7
1.8.3 La FFPLUM	8
1.8.4 Les Opérations de l'Armée de l'air	8
1.9 Renseignements supplémentaires	8
1.9.1 Témoignages	8
1.9.2 Les turbulences de sillage d'un avion de type Mirage 2000	10
1.9.3 Connaissance des procédures	10
2 - ANALYSE	11
2.1 La procédure d'interception	11
2.2 Le passage dans les turbulences	11
3 - CONCLUSION	12
3.1 Faits établis	12
3.2 Causes de l'accident	12
4 - RECOMMANDATION DE SECURITE	13

Glossaire

DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
FFPLUM	Fédération française de planeur ultraléger motorisé
ft	Feet Pieds
hPa	Hectopascal
HADA	Haute Autorité de Défense aérienne
HUD	Head Up Display Visualisation tête haute
kt	Nœuds
km	Kilomètres
MHz	Megahertz
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
PPL	Private Pilot Licence Licence de pilote privé (Avion)
QNH	Calage altimétrique requis pour lire l'altitude de l'aérodrome au sol
SIA	Service d'Information Aéronautique
ULM	Ultra Léger Motorisé
UTC	Universal Time Coordinated Temps universel coordonné
ZIT	Zone Interdite Temporaire

Synopsis

Date

Lundi 8 septembre 2008⁽¹⁾

Lieu

Roussillon (38)
15 km au nord de l'AD
de Saint Rambert d'Albon (26)

Nature du vol

Privé

Aéronef

ULM de type CTSW
Immatriculé 26-ZT

Propriétaire

Société Aéroshop

Exploitant

Club

Personnes à bord

Le pilote et un passager

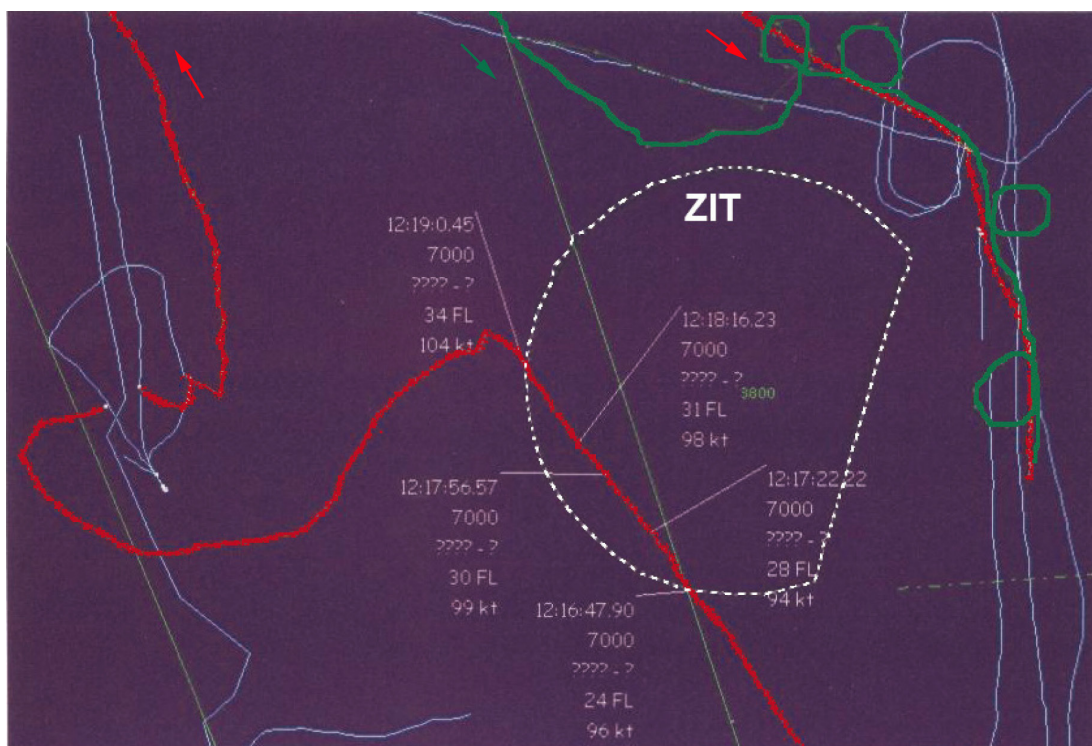
⁽¹⁾Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter deux heures pour obtenir l'heure en France métropolitaine le jour de l'événement.

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

Le pilote accompagné d'un passager décolle à 12 h 12 de la piste 01 non revêtue de l'aérodrome de Saint Rambert d'Albon (26) à bord de l'ULM identifié 26-ZT pour effectuer un vol local. Ils prennent la direction du nord-ouest avec l'intention de rejoindre le secteur nord-est de Saint Etienne. Au cours de la montée, la route suivie par l'ULM passe par l'intérieur de la ZIT de Saint Alban. La pénétration dans la zone interdite est remarquée par le radar militaire de Lyon Mont Verdun. L'Autorité militaire, en application des consignes reçues, dérouté un Mirage 2000 de sa mission pour intercepter l'intrus, l'identifier et l'interroger. L'interception est réalisée alors que l'ULM est en retour vers son aérodrome de départ à 12 h 38. L'ULM est stable à un cap 110° et au niveau de vol 25. Le pilote de l'intercepteur effectue les manœuvres de reconnaissances réglementaires puis se positionne à gauche de l'ULM avec un étagement négatif lui permettant de lire l'identification de l'intercepté. N'ayant pas obtenu de contact radio sur la fréquence réglementaire (121,5 Mhz) le pilote du Mirage, en accord avec le contrôle militaire, se désengage de l'interception.

Entre une et deux minutes après la séparation, le pilote intercepté perd le contrôle de son ULM dans des turbulences qu'il attribue au dégagement de l'avion de chasse. Le passager heurte le plafond en plexiglas et le rompt, la porte droite s'entrouvre et la verrière latérale se casse. Le pilote retrouve le contrôle de l'ultra léger à basse hauteur et décide d'effectuer un atterrissage de précaution sur l'aérodrome de Saint Rambert.



Trajectographie de la pénétration dans la ZIT
en rouge : l'ULM ; en vert : le Mirage 2000

1.2 Dommages à l'aéronef

Après l'atterrissage de l'ULM, en plus des dégâts observés pendant la perte de contrôle, il est constaté la disparition de la porte de soute située à l'arrière droit du fuselage. Sur le fuselage, au niveau de l'emplanture d'aile, coté droit, le revêtement du fuselage présente une froissure.

1.3 Renseignements sur le personnel

1.3.1 Le pilote de l'ULM

Homme, 38 ans

☐ Titres aéronautiques

- PPL avion de 1988, Pilote de Ballon libre de 2000, Licence UL de 1997
- Qualifications ULM paramoteur, autogire, pendulaire, multiaxe et aérostat ultra léger ; autorisation d'emport d'un passager ; instructeur ballon libre et ULM autogire

☐ Expérience :

- totale : 775 heures de vol, dont 700 en qualité de commandant de bord
- sur type : 24 heures de vol, dont 19 en qualité de commandant de bord
- dans les 3 derniers mois : 50 heures
- dans les 24 heures : une heure

1.3.2 le pilote de l'intercepteur

Homme, 39 ans

☐ Titres aéronautiques

- Pilote de Chasse, licence de Chef de patrouille, instructeur
- Qualifié MASA (Mesure active de sureté aérienne)

☐ Heures de vol :

- totale : 3 000 heures de vol
- sur type : 2 200 heures de vol
- dans les 3 derniers mois : 40 heures
- dans les 24 heures : une heure

1.4 Renseignements sur l'aéronef

1.4.1 Cellule

Constructeur	Flight Design GmbH
Type	CTSW
Numéro de série	08-04-08
Identification	26-ZT
Mise en service	6 juin 2008
Fiche d'identification	B203SF-1481E
Utilisation à la date du 8/09/2008	40 heures de vol

1.4.2 Moteur

Constructeur	Rotax
Type	912 ULSFR
Date d'installation	06/2008
Temps total de fonctionnement	50 heures
Temps de fonctionnement depuis installation	50 heures

1.5 Conditions météorologiques

Au sol, le vent est variable pour une force de 3 kt, la visibilité est supérieure à 10 km, la température de 22 °C. A 2 000 ft, la couverture nuageuse est partielle avec un plafond supérieur à 8 000 ft. Le QNH est de 1018 hPa. Le vent est faible, de 3 à 5 kt, avec une tendance du secteur est.

1.6 Télécommunications

L'ULM est équipé d'un poste radio VHF. Le pilote avait sélectionné la fréquence 123,5 MHz pour le survol de la vallée du Rhône et l'arrivée à Saint Rambert.

Le pilote de l'avion intercepteur avait sélectionné la fréquence 121,5 MHz qui est la fréquence d'interrogation prévue dans les procédures d'interception (Voir l'Arrêté du 3 mars 2006 modifié relatif aux règles de l'air et aux services de la circulation aérienne – Annexe 1 – Règles de l'air (RDA) - Appendice 2 – Interception).

1.7 Enregistreurs de bord

L'ULM n'était pas équipé d'enregistreurs de vol. La réglementation ne l'impose pas. Le Mirage 2000 B, en plus des enregistreurs de paramètres, est doté d'un système vidéo permettant l'enregistrement des données affichées sur le HUD et le suivi de l'interception.

L'interception de l'ULM a été filmée par la caméra embarquée du Mirage 2000. Le film réalisé a permis de déterminer l'attitude et le comportement des deux aéronefs. Le Mirage 2000 se positionne à gauche de l'ULM à une distance d'environ 20 mètres, en léger retrait et avec un étagement nettement négatif. Le pilote stabilise l'avion à faible vitesse et forte incidence dans cette position lui permettant de lire clairement l'identification 26-ZT. Le contact radio n'ayant pu être établi, le pilote reçoit l'ordre de se désengager. Il dégage de sa position en accélérant dans l'axe, au même cap sans aucune manœuvre brutale.

1.8 Renseignements sur les organismes et la gestion

1.8.1 La réglementation

L'Arrêté du 3 mars 2006 modifié relatif aux règles de l'air et aux services de la circulation aérienne – Annexe 1 – Règles de l'air (RDA) - Appendice 2 - Interception - précise les mesures à prendre par l'aéronef intercepté et la fréquence radio sur laquelle doit s'établir la radiocommunication.

1.8.2 L'information Aéronautique

Le Service d'Information Aéronautique de la DGAC édite chaque année un fascicule intitulé « Complément aux cartes aéronautiques ». Dans l'édition 1 de l'année 2008 en vigueur le jour de l'évènement, pages 61 et 62, on trouve les « Signaux visuels pour l'interception des aéronefs en vol ». Les manœuvres et leurs significations y sont décrites.

Par contre, il n'y a pas de référence relative à l'utilisation de la radio et de la fréquence préférentielle. Dans l'édition 2, parue en novembre 2008, ce chapitre spécifique n'apparaît plus. Dans la documentation aéronautique éditée par le SIA le 12 mars 2009, le chapitre consacré aux interceptions d'aéronefs en vol n'est plus dans le « Complément aux cartes aéronautiques » mais dans le guide VFR aux pages 93 et 94. L'utilisation de la radio dans ces phases particulières de vol n'y est pas abordée.

Le Manuel du pilote d'avion édité par la DGAC, page 368 de la 8^{ème} édition, décrit les principaux signaux à connaître et renvoie le lecteur aux textes réglementaires.

1.8.3 La FFPLUM

La FFPLUM édite un fascicule intitulé « Mémo sécurité du pilote ULM ». Il comporte en page 25 un rappel des procédures et des règles de comportement à adopter en cas d'interception par un aéronef de la Défense. La fréquence radio y est précisée et les signaux visuels décrits avec leurs significations. Ce document n'a pas été consulté par le pilote.

1.8.4 Les Opérations de l'Armée de l'air

1.8.4.1 La mission de sureté aérienne

La mission de sureté aérienne est une mission gouvernementale relevant de la responsabilité du Premier Ministre qui est en charge de la Défense aérienne. Il donne mandat à la Haute Autorité de Défense aérienne (HADA) à qui il délègue en temps normal (en dehors de toute opération nucléaire) toutes les décisions relatives aux mesures de police du ciel. C'est l'Armée de l'air qui a la charge de la mise en œuvre de ces mesures.

En application à cette mesure gouvernementale, le Centre de Détection et de Contrôle de l'Armée de l'air de Lyon Mont Verdun a détecté la pénétration de la ZIT par l'ULM. L'information a été transmise au CNOA (Centre National des Opérations Aériennes) où la HADA a pris la décision d'intercepter l'intrus.

La conduite de l'interception a été réalisée par un contrôleur d'interception jusqu'au contact visuel avec l'ULM. Après la reconnaissance visuelle et l'interrogation, la décision de désengagement a été prise également par la HADA.

Les procédures militaires d'interception des aéronefs civils sont définies dans les Consignes Permanentes d'Emploi de l'Armée de l'air. En la matière, elles répondent à des règlements nationaux et à des normes internationales (OACI).

1.8.4.2 Enregistrement de l'interception

Les avions de chasse disposent d'un système d'enregistrement vidéo embarqué qui reproduit les valeurs de cap, de vitesse et d'altitude du HUD (Head Up Display). L'exploitation de cette vidéo montre que le dégagement a été réalisé conformément aux normes décrites par les Autorités militaires.

1.9 Renseignements supplémentaires

1.9.1 Témoignages

1.9.1.1 Le pilote de l'ULM

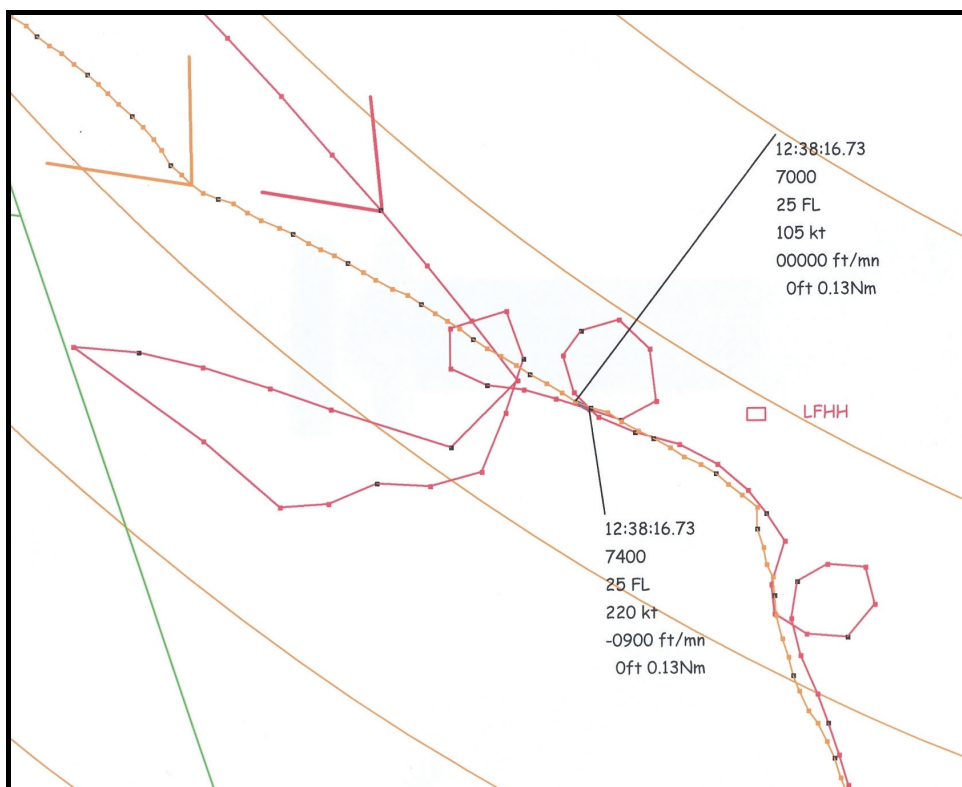
Le pilote de l'ULM rapporte qu'il avait prévu ce vol avec un ami, lui-même qualifié instructeur ULM et disposant en plus de licences de pilote avion et hélicoptère. Il précise que cet ami possède une grande expérience sur ce type d'ULM.

Il indique avoir décollé vers le nord ouest en direction du Mont Pilat et vers une altitude de 4 500 ft. Le transpondeur avait été mis en marche et le code affiché 7000. Lors de cette montée, il ne lui semble pas avoir pénétré la zone ZIT de Saint Alban. Après avoir fait une verticale de l'aérodrome de Saint Chamond, ils ont remis le cap sur Vienne. Ils y arrivent à une altitude de 2 500 ft environ, soit 2 000 ft de hauteur et font une annonce sur la fréquence club (123.5 Mhz) et prennent la direction de Saint Rambert.

Le pilote se rappelle avoir vu l'avion militaire une première fois assez haut, puis l'avoir perdu de vue. Ils le voient ensuite faire un premier passage à leur droite et s'éloigner selon une trajectoire parallèle. Le pilote indique que le Mirage 2000 fait un second passage à vitesse plus réduite et plus près de leur aéronef pour ensuite dégager vers la gauche et en montée. Le pilote ne se rappelle pas avoir vu de signaux visuels et précise avoir compris cela comme une invitation à poursuivre sa route. Les occupants de l'ULM voient alors l'avion militaire revenir une troisième fois sur leur gauche avec un étagement négatif pendant quelques secondes pour dégager devant eux par en dessous et en accélération. Le pilote précise qu'il s'est écoulé entre une et deux minutes entre le départ du Mirage et le passage dans les turbulences. Le pilote ajoute que la perte de contrôle est rapide et violente provoquant une perte d'altitude de 600 ft environ. Il indique qu'il ne disposait pas à bord des documents édités par le SIA et la FFPLUM relatifs aux interceptions.

1.9.1.2 Le pilote de l'intercepteur

Participant à une mission d'entraînement, un Mirage 2000, dont le pilote commandant de bord est qualifié « MASA » (Mesure active de Sûreté aérienne), est dérouté pour exécuter l'interception et l'identification de l'aéronef désigné par le centre de contrôle de Lyon Mont Verdun. Suivant les indications du contrôleur, le Mirage rejoint la zone où se trouve l'aéronef à identifier. Compte tenu de la lenteur de l'ULM, le pilote du Mirage 2000 précise qu'il observe la route de l'intercepté par des virages relativement hauts au-dessus en réduisant sa vitesse pour terminer sur la gauche de l'ULM avec un étagement négatif permettant de lire son identification (26-ZT). Arrivant dans les limites de carburant admissible pour rejoindre sa base, le pilote rapporte qu'il décide d'interrompre l'interception, l'identification étant réalisée. Le pilote militaire indique avoir exécuté un dégagement dans l'axe en gardant un étagement négatif dans un premier temps et en accélérant vers sa vitesse de croisière.



Finalisation de l'interception

1.9.2 Les turbulences de sillage d'un avion de type Mirage 2000

Le réacteur du Mirage 2000 développe une poussée importante dont le souffle génère des turbulences. Ces turbulences peuvent être considérées comme fortes à l'arrière de l'avion et à une distance très variable en fonction des conditions de vents. Suivant l'environnement où évolue l'avion, un vent fort peut diluer rapidement ces turbulences et au contraire, par vent calme, l'effet des turbulences générées peut diminuer plus lentement. Les turbulences dues aux Vortex d'un Mirage 2000 ne sont pas mises en évidence.

1.9.3 Connaissance des procédures

L'enquête a montré que la grande majorité des pilotes privés et de nombreux instructeurs ne connaissent pas les procédures d'interceptions auxquelles ils pourraient être soumis, ne serait-ce que pour une assistance en vol. La plupart d'entre eux ne sachant d'ailleurs pas où retrouver la description de ces procédures dans la documentation aéronautique officielle.

2 - ANALYSE

2.1 La procédure d'interception

Cette procédure est décrite dans les différents manuels de formation à disposition des pilotes privés. Elle fait mention de la position relative de l'intercepteur par rapport à l'avion intercepté. Elle précise la signification des différents signes et comportements du chasseur et indique sur quelle fréquence VHF doit se faire le contact radio entre les deux aéronefs.

La procédure est décrite dans sa presque totalité dans la documentation VFR éditée chaque année par le SIA, exception faite de l'utilisation de la radio qui n'est pas abordée. Par ailleurs, même si les pilotes disposent de cette documentation à bord, le chapitre concerné se trouvait et se trouve toujours dans des pages difficiles à retrouver lorsque l'on se trouve en situation de les utiliser.

L'exécution par le pilote militaire de la procédure de reconnaissance, d'approche et d'interrogation répond aux normes décrites par les Autorités militaires. En particulier, le dégagement réalisé en fin de mission par l'avion militaire est réalisé dans l'axe, parallèle à la trajectoire de l'intercepté et en accélération sans prise d'altitude ni manœuvres brutales ayant pu induire un croisement des trajectoires. La vidéo embarquée reproduit les valeurs de cap, de vitesse et d'altitude du HUD (Head up display). Les valeurs lues et l'imagerie générale confirment la stabilité du dégagement excluant ainsi tout rapprochement dangereux.

2.2 Le passage dans les turbulences

Le vent à 2 000 ft dans la région est établi plutôt du secteur est sans dépasser une vitesse maximum de 5 kt. Cette situation favorise la rémanence des turbulences dues au souffle dans le sillage du Mirage 2000, et même le rapprochement lent des turbulences vers la trajectoire de l'ULM au moment de la séparation.

D'autre part, sur ce type d'avion, les turbulences dues aux vortex ne provoquent pas de gêne à un autre avion qui serait en position de formation serrée. Elles ne sont donc pas aussi larges ni aussi fortes que celles générées par un avion de fort tonnage.

Le pilote de l'ULM rapporte qu'il n'a pas ressenti tout de suite les turbulences. Ceci peut expliquer le fait que le passage dans les turbulences a été dû à la persistance du souffle du réacteur ou à un changement de direction de l'ULM se dirigeant vers l'aérodrome de Saint Rambert.

3 - CONCLUSION

3.1 Faits établis

- ❑ Les documents identifiants de l'ULM étaient en cours de validité.
- ❑ Le pilote de l'ULM détenait les licences et qualifications requises.
- ❑ L'ULM est entré dans la ZIT de Saint Alban.
- ❑ L'ULM a fait l'objet d'une mesure d'interception décidée par la HADA.
- ❑ Le moyen utilisé pour cette mesure a été un avion de chasse de type Mirage 2000B.
- ❑ Le pilote qui a réalisé l'interception détenait les licences et qualifications requises.
- ❑ La méthode d'interception et les procédures d'interrogation et d'identification ont été conformes à la réglementation nationale et aux normes internationales.
- ❑ Il n'y a pas eu de manœuvres brutales de l'avion de chasse visant à couper volontairement la trajectoire de l'ULM.
- ❑ Le pilote de l'ULM et son passager n'ont pas identifié qu'ils faisaient l'objet d'une mesure d'interception.
- ❑ Les occupants de l'ULM ne connaissaient pas les procédures d'interception.
- ❑ Ces procédures sont décrites incomplètement dans la documentation aéronautique et situées dans un endroit difficilement accessible à un équipage.

3.2 Causes de l'accident

L'accident est dû au passage de l'ULM dans un secteur où les turbulences provoquées par le souffle du réacteur de l'avion de chasse étaient encore fortes malgré le temps écoulé depuis le départ du chasseur. Ceci peut s'expliquer soit par un vent faible à cette altitude soit par un changement de trajectoire de l'ULM l'amenant dans cette direction.

4 - RECOMMANDATION DE SECURITE

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

L'enquête a montré :

- ❑ qu'une majorité des pratiquants d'aviation générale, y compris des pilotes d'ULM, ne connaissent pas les procédures d'interception auxquelles ils peuvent être soumis ;
- ❑ que la documentation aéronautique éditée par le SIA en vigueur au jour de l'événement et l'édition suivante comportent une description partielle des procédures en omettant en particulier de citer la fréquence radio de référence pour établir le contact avec l'intercepteur. De plus, cette procédure est insérée dans ladite documentation d'une façon qui la rend difficile d'accès.

En conséquence, le BEA recommande que :

- **la DGAC amende la documentation officielle à disposition des pilotes pour rendre complète la description des procédures d'interception, et la rende facilement accessible.**



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

Parution : mai 2011

