

Rapport

Accident survenu le **8 novembre 2008**
à Arthaz-Pont-Notre-Dame (74)
aux avions
Piper PA 28 immatriculé **F-GOMP**
et **Robin DR 400-120** immatriculé **F-GTZK**

BEA

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

Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie

Les enquêtes de sécurité

Le BEA est l'autorité française d'enquêtes de sécurité de l'aviation civile. Ses enquêtes ont pour unique objectif l'amélioration de la sécurité aérienne et ne visent nullement la détermination des fautes ou responsabilités.

Les enquêtes du BEA sont indépendantes, distinctes et sans préjudice de toute action judiciaire ou administrative visant à déterminer des fautes ou des responsabilités.

Table des matières

LES ENQUÊTES DE SÉCURITÉ	2
GLOSSAIRE	4
SYNOPSIS	5
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	5
1.1 Déroulement des vols	5
1.2 Tués et blessés	5
1.3 Dommages aux aéronefs	5
1.4 Autres dommages	5
1.5 Renseignements sur les personnels	6
1.5.1 Pilote du PA 28	6
1.5.2 Pilote du DR 400	6
1.6 Renseignements sur les aéronefs	6
1.6.1 F-GOMP	6
1.6.2 F-GTZK	7
1.7 Conditions météorologiques	7
1.8 Télécommunications	7
1.9 Renseignements sur l'aérodrome et l'espace aérien	7
1.10 Enregistreurs de bord	8
1.11 Renseignements sur les épaves et sur l'impact	8
1.11.1 Examen du site	8
1.11.2 Examen de l'épave du PA 28	8
1.11.3 Examen de l'épave du DR 400	9
1.12 Renseignements médicaux et pathologiques	10
1.13 Questions relatives à la survie des occupants	10
1.14 Renseignements sur les organismes et la gestion	10
1.15 Renseignements supplémentaires	10
1.15.1 Trajectoires radar	10
1.15.2 Témoignages	11
1.15.3 Anticollision en vol à vue	12
2 - ANALYSE	13
3 - CONCLUSION	13
3.1 Faits établis par l'enquête	13
3.2 Causes de l'accident	14
4 - RECOMMANDATION DE SECURITE	14

Glossaire

VFR	Règle de vol à vue
IFR	Règle de vol aux instruments
BB	Brevet de base
PPL(A)	Licence de pilote privé d'avion
METAR	Message d'observation météorologique régulière pour l'aviation
QNH	Pression atmosphérique réduite au niveau de la mer

Synopsis

Date

Samedi 8 novembre 2008 à 15 h 13⁽¹⁾

Lieu

Arthaz-Pont-Notre-Dame (74)

Nature des vols

1 - F-GOMP : circuit d'aérodrome
2 - F-GTZK : VFR local

Aéronefs

1 - F-GOMP : Piper PA 28
2 - F-GTZK : Robin DR 400-120

Propriétaire des deux aéronefs

Club Aéronautique d'Annemasse

Exploitant des deux aéronefs

Club Aéronautique d'Annemasse

Personnes à bord

1 - F-GOMP : pilote
2 - F-GTZK : pilote

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

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement des vols

Le Piper PA 28 immatriculé F-GOMP effectue son troisième circuit d'aérodrome main droite en piste 12 de l'aérodrome d'Annemasse (74).

Le Robin DR 400 immatriculé F-GTZK, de retour d'un vol local, s'intègre directement à une altitude légèrement inférieure à celle du circuit d'aérodrome, en début de vent arrière pour un atterrissage en piste 12.

Alors que le PA 28 se trouve en virage à droite pour rejoindre la branche vent arrière, il entre en collision avec le DR 400. Le pilote du DR 400 ne peut reprendre le contrôle de l'avion qui heurte le sol. Le pilote du PA 28 ne conserve qu'un contrôle partiel de son avion et parvient à atterrir en urgence dans un champ en heurtant une serre.

1.2 Tués et blessés

Le pilote du DR 400 est décédé.

Le pilote du PA 28 est gravement blessé.

1.3 Dommages aux aéronefs

Les deux avions sont détruits.

1.4 Autres dommages

La serre heurtée par le PA 28 est fortement endommagée.

1.5 Renseignements sur les personnels

1.5.1 Pilote du PA 28

Homme, 62 ans

- Licence PPL(A) de 1980. Qualification IFR de 1994 en cours de validité
- Expérience :
 - totale : 1 360 heures de vol, dont 994 heures en qualité de commandant de bord
 - dans les 6 derniers mois : 34 heures 45, dont 28 heures sur type
 - dans les 3 derniers mois : 6 heures 55, dont 5 heures 30 sur type
 - dans les 30 derniers jours : 1 heure 45, dont 55 minutes sur type

1.5.2 Pilote du DR 400

Homme, 21 ans

- BB de 2007. Formation PPL(A) en cours
- Expérience :
 - totale : 43 heures de vol, dont 7 heures 20 en qualité de commandant de bord
 - dans les 6 derniers mois : 15 heures, dont 13 heures sur type
 - dans les 3 derniers mois : 1 heure 15, dont 45 minutes sur type
 - dans les 30 derniers jours : 45 minutes, toutes sur type

1.6 Renseignements sur les aéronefs

1.6.1 F-GOMP

Cellule

Constructeur	Piper Aircraft Corporation
Type	PA 28R-201
Numéro de série	28-44001
Immatriculation	F-GOMP
Mise en service	16 novembre 1995
Certificat de navigabilité	Valide
Utilisation à la date du 08/11/2008	3 066 heures

Moteur

Constructeur	Lycoming
Type	IO-360-C1C6
Numéro de série	RL-18280-51A
Date d'installation	21 septembre 1998

1.6.2 F-GTZK

Cellule

Constructeur	Constructions Aéronautiques de Bourgogne
Type	DR 400-120
Numéro de série	2451
Immatriculation	F-GTZK
Mise en service	4 février 2000
Certificat de navigabilité	Valide
Utilisation à la date du 08/11/2008	4 694 heures

Moteur

Constructeur	Lycoming
Type	O-235-L2A
Numéro de série	RL-16974-15
Date d'installation	24 juin 2004

1.7 Conditions météorologiques

METAR de l'aérodrome de Genève (Suisse), distant de 15 km du lieu de l'accident :

- LSGG 081420Z VRB01KT 9999 FEW020 BKN110 14/07 Q1021 NOSIG ;
- LSGG 081520Z VRB01KT 9999 FEW020 SCT090 BKN110 12/08 Q1022 NOSIG ;
- LSGG 081550Z 11001KT 9999 FEW020 BKN100 12/08 Q1022 NOSIG.

1.8 Télécommunications

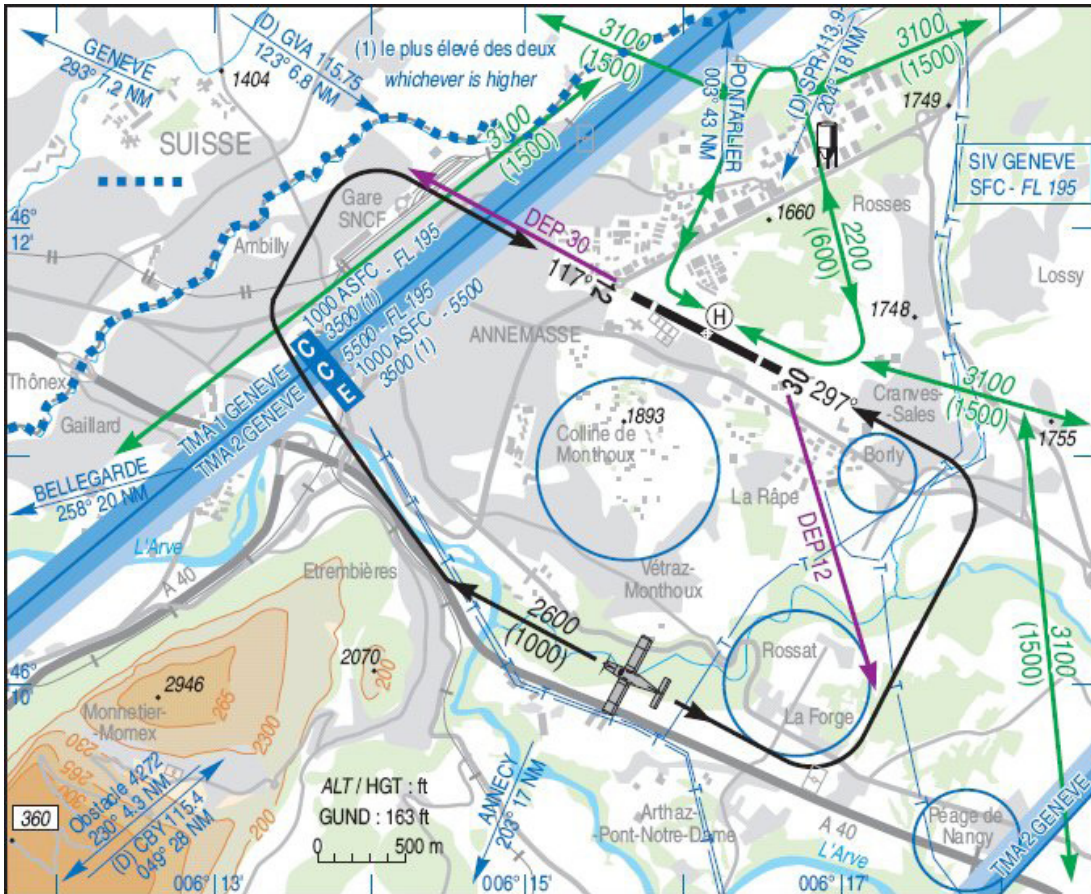
L'espace aérien dans lequel évoluaient les pilotes ne nécessitait pas de contact radio. Néanmoins, l'accès à l'aérodrome d'Annemasse est réservé aux avions équipés de radio. Les communications radio sur la fréquence d'auto information 125,875 MHz ne sont pas enregistrées.

1.9 Renseignements sur l'aérodrome et l'espace aérien

L'aérodrome d'Annemasse et le lieu de l'accident sont situés dans un espace aérien non contrôlé de classe G. La limite supérieure est fixée par la TMA2 de Genève, dont le plancher se situe à 3 500 pieds QNH.

La piste 12 est préférentielle. Elle était en service au moment de l'accident. Le circuit d'aérodrome s'effectue à une hauteur de mille pieds (2 600 pieds QNH). Au départ en piste 12, les pilotes doivent éviter les survols des villages de Cranves-Sales et de La Forge. L'arrivée en branche vent arrière impose un virage continu de près de 135°.

L'aérodrome est exploité en auto-information sur la fréquence 125,875 MHz.



1.10 Enregistreurs de bord

Aucun des avions n'était équipé d'un enregistreur de bord. La réglementation en vigueur pour des avions de ce type ne l'exige pas.

1.11 Renseignements sur les épaves et sur l'impact

1.11.1 Examen du site

La collision s'est produite à la verticale de l'autoroute A40, à l'est du village d'Arthaz-Pont-Notre-Dame. De nombreux débris provenant des deux avions sont retrouvés de part et d'autre de l'autoroute.

1.11.2 Examen de l'épave du PA 28

L'épave du PA 28 est immobilisée dans un champ, à environ 500 mètres du point estimé de la collision en vol. Une serre a été partiellement arrachée lors de l'atterrissage. Les traces au sol indiquent une trajectoire à 90° sur la gauche de l'axe de la branche vent arrière.

Dans la course au sol de l'avion, les ailes se sont désolidarisées. Le moteur est partiellement détaché. Le fuselage présente des traces de chocs et de frottement indiquant qu'il a basculé sur le côté et sur le toit après l'arrachement des ailes.

L'hélice présente de nombreuses traces d'impact sur le bord d'attaque des pales. Des traces de peinture rouge y sont visibles.

Un fragment de capot moteur comporte des traces de peinture rouge. A proximité reposent un morceau de structure en bois et des morceaux de moquette et d'habillage intérieur provenant du DR 400. Une partie de la garniture intérieure en skaï du DR 400, trouvée non loin du PA 28, présente une trace de brûlure. Un résidu fondu provenant de cet habillage en skaï est retrouvé sur l'une des tubulures d'échappement du moteur du PA 28.

1.11.3 Examen de l'épave du DR 400

L'avion est totalement détruit. La partie principale de l'épave est regroupée en bordure de l'autoroute A40, à environ 200 mètres du point estimé de la collision. La partie arrière de l'avion se trouve en bordure immédiate de l'autoroute, à une cinquantaine de mètres de l'épave principale.

L'épave présente des traces de coupures franches et d'arrachement de la structure en bois. La plupart des débris présentent des découpes nettes, parallèles.

Les différents débris récupérés ont permis de déterminer que la partie supérieure droite du fuselage arrière du DR 400 a été découpée à intervalles réguliers par l'hélice du PA 28, depuis le sommet de la dérive jusqu'au bord de fuite de l'aile droite. Les débris de moquette et d'habillage intérieur retrouvés non loin du PA 28 proviennent de l'arrière droit de la cabine du DR 400. Ils présentent également des coupes droites causées par l'hélice du PA 28.



Débris de fuselage du DR 400 présentés sur d'autres avions du club, de même type



Débris de moquette présentant des coupes droites causées par l'hélice du PA 28

1.12 Renseignements médicaux et pathologiques

Les examens pratiqués sur le corps du pilote du DR 400 n'ont révélé aucun élément susceptible d'avoir contribué à l'accident.

1.13 Questions relatives à la survie des occupants

La collision a entraîné la dislocation en vol du DR 400 qui ne laissait aucune possibilité de survie à son pilote.

La ceinture trois points du pilote du PA 28 était attachée. Le pilote a été gravement blessé lors de l'atterrissage d'urgence de son avion.

1.14 Renseignements sur les organismes et la gestion

L'activité des clubs basés sur l'aérodrome d'Annemasse ainsi que la proximité de la Suisse engendrent un nombre important de mouvements d'aéronefs (environ 30 000 en 2007).

La gestion de l'aérodrome est déléguée à une société dont le siège est situé dans les mêmes locaux que le Club Aéronautique d'Annemasse.

Un service communément appelé « bureau de piste » est situé dans ces locaux. Des secrétaires ont en charge les activités liées à la vie du club ainsi que la gestion des avions de passage (taxes, plans de vol, douane, etc.). Elles répondent également sur la fréquence aux demandes d'informations émanant ponctuellement des pilotes. Elles confirment notamment la piste en service.

Il est d'usage au sein de l'aéroclub, après un « vol local de courte durée », de ne pas effectuer un passage à la verticale de l'aérodrome avant l'intégration dans le circuit.

Sur un aérodrome non contrôlé, la réglementation⁽²⁾ précise que le pilote doit procéder à l'évaluation des paramètres à une hauteur supérieure à celle du circuit d'aérodrome. Ce n'est qu'après ce passage à la verticale de l'aérodrome qu'il peut venir s'intégrer en début de branche vent arrière, à l'altitude du circuit.

Néanmoins un pilote peut se dispenser de l'examen de l'aérodrome à l'arrivée :

- lorsqu'il a pris connaissance de la piste en service en exploitant les messages d'auto-information transmis par les aéronefs évoluant dans la circulation d'aérodrome ;
- lorsqu'il a déjà connaissance du vent et des signaux éventuels.

Dans tous les cas, le pilote doit transmettre des comptes-rendus de position en indiquant ses intentions. Il doit également observer la position des autres aéronefs en évolution dans le circuit d'aérodrome avant de s'intégrer dans la circulation d'aérodrome⁽³⁾.

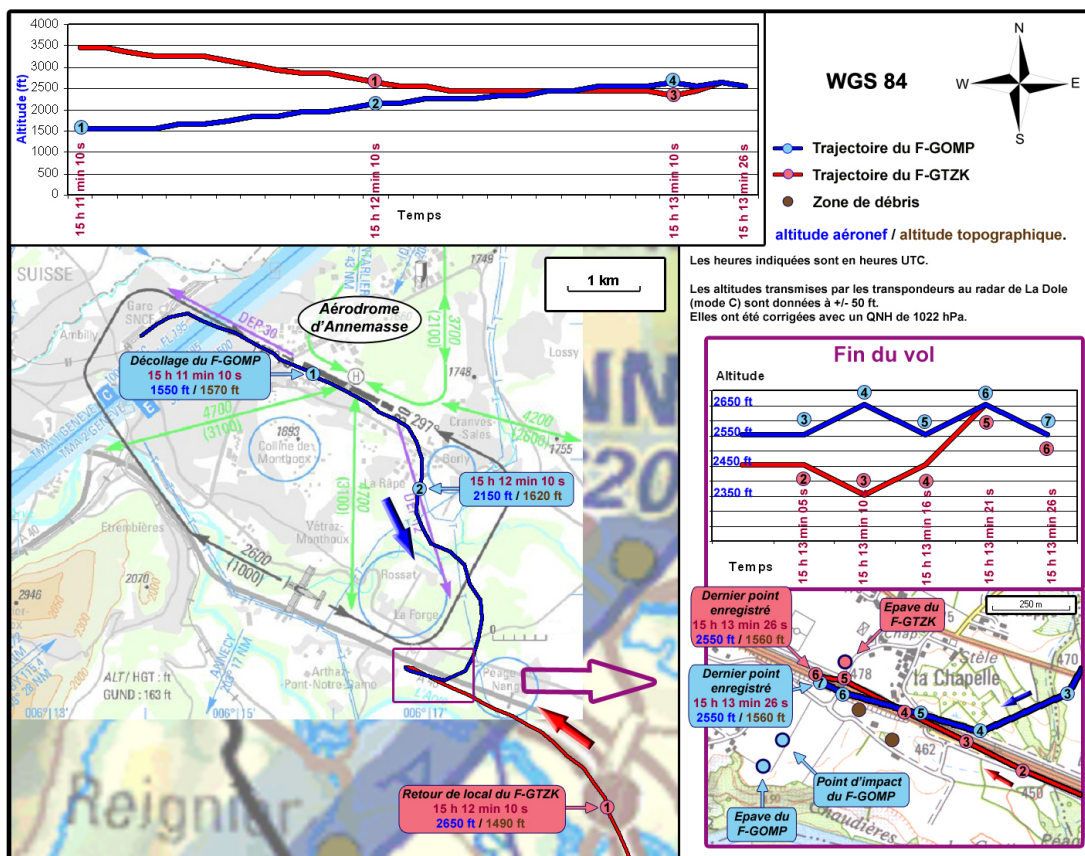
1.15 Renseignements supplémentaires

1.15.1 Trajectoires radar

Les deux avions étaient équipés d'un transpondeur, tous deux en fonctionnement avec le code 7000 au moment de l'accident. Ils disposaient du mode C. La lecture des fichiers du radar de La Dole (Genève, Suisse) a permis d'obtenir les trajectoires des deux avions.

⁽²⁾RDA - Annexe 1 - Procédures générales de circulation aérienne pour l'utilisation des aérodromes par les aéronefs - § 4.1.3 et § 4.2.2.1.

⁽³⁾RDA - Annexe 1 - Procédures générales de circulation aérienne pour l'utilisation des aérodromes par les aéronefs - § 4.3.2.2.



Après le décollage et la montée initiale, le PA 28 (trajectoire en bleu) se trouve à l'altitude du circuit d'aérodrome en virage à droite vers la branche vent arrière.

Le DR 400 (trajectoire en rouge) s'intègre directement en branche vent arrière. Il suit une trajectoire rectiligne parallèle au tracé de l'autoroute A40, à une altitude légèrement inférieure à celle du circuit et amorce une montée.

1.15.2 Témoignages

Plusieurs témoins au sol ont entendu puis vu les deux avions « accrochés » l'un à l'autre en vol pendant quelques instants avant de se séparer. Ils décrivent que l'un des avions est tombé quasiment à la verticale tandis que l'autre a entamé un virage sur la gauche avant d'atterrir en urgence dans un champ et de basculer plusieurs fois sur lui-même après la désolidarisation des ailes. Les témoins n'ont pas vu les avions avant la collision en vol.

Le pilote du PA 28 indique qu'il a régulièrement signalé sur la fréquence sa position dans le circuit d'aérodrome. Il n'a pas le souvenir d'avoir entendu un autre pilote s'annoncer en intégration dans le circuit. Il ne cherchait donc pas d'autres avions et n'a jamais vu le DR 400. Il a entendu un grand bruit puis a vu de nombreux débris voler autour de son avion. Après la collision en vol, il a eu la sensation de perdre le contrôle de l'avion avant de le récupérer partiellement et d'atterrir en urgence devant lui, dans un champ.

Deux pilotes en dehors du circuit, l'un à bord d'un avion au sol, l'autre en vol, ont indiqué avoir entendu le pilote du PA 28 émettre régulièrement sur la fréquence.

1.15.3 Anticollision en vol à vue

La circulaire 213-AN/130 de l'OACI traite des « *meilleures techniques visuelles pour éviter les collisions en vol* ». En introduction, il est précisé :

« Le principe « Voir et éviter » présuppose que de sa place aux commandes le pilote puisse exercer tout autour de lui une surveillance visuelle lui permettant de repérer tout ce qui doit l'être. L'efficacité de ce principe peut être grandement améliorée si le pilote peut acquérir des aptitudes lui permettant de compenser les limites de l'œil humain par l'application d'une technique efficace de surveillance visuelle, l'aptitude à écouter sélectivement les radiocommunications des stations au sol et des autres aéronefs, de façon à se présenter la circulation dans le voisinage immédiat, l'ensemble des ces aptitudes constituant ce que l'on peut appeler les bonnes pratiques de pilotage ».

La circulaire précise que dans la plupart des cas d'accident déjà étudiés, l'un des pilotes au moins aurait pu voir l'autre s'il avait bien regardé. C'est donc sur l'œil humain qu'il faut surtout compter pour éviter les collisions en vol.

Le BEA a réalisé une étude sur les abordages, prenant en considération les événements s'étant produits entre 1989 et 1999 en France. Outre le rappel des performances et des limites physiologiques et physiques de l'œil, le document fournissait, entre autres, les informations suivantes :

- ❑ 17 abordages se sont produits entre 1989 et 1999, dont 12 en espace non contrôlé, entre 150 et 8 000 pieds ;
- ❑ tous ces abordages se sont produits de jour, par beau temps ;
- ❑ l'utilisation de la radio n'était pas optimale ;
- ❑ outre les limites inhérentes au système visuel, les trajectoires conflictuelles présentent des caractéristiques très particulières. Le rapprochement à gisement constant, caractérisant les trajectoires conflictuelles, et le faible contraste entre un appareil et son environnement peuvent prendre en défaut la vision périphérique surtout sensible au mouvement d'objets fortement contrastés.

La conclusion insistait sur la formation des pilotes :

« Il convient d'améliorer le fonctionnement de la règle voir et éviter, sans en mésestimer les limitations. Cela passe nécessairement par une bonne formation et un entraînement régulier des pilotes privés à :

- ❑ *l'exécution méthodique de la veille extérieure. Une veille dynamique privilégiant la recherche d'une cible est certainement plus efficace qu'un simple regard vers le ciel. Les pilotes doivent être exercés à **rechercher et détecter** ;*
- ❑ *l'exécution opportune d'une manœuvre d'évitement. Les pilotes doivent être entraînés à apprécier le mouvement relatif d'un autre aéronef et à concevoir puis exécuter rapidement la bonne manœuvre d'évitement. »*

D'autre part, un certain nombre de moyens améliorant sensiblement la détection étaient préconisés comme l'utilisation des feux à éclat, feux de navigation, phares, radio, transpondeur, etc.

Au-delà de l'installation de ces différents équipements, les nombreuses études sur le sujet montrent le gain d'efficacité de la surveillance du ciel lorsque le pilote est avisé de la présence d'un trafic potentiellement conflictuel.

2 - ANALYSE

En piste 12, le circuit d'aérodrome d'Annemasse impose un long virage avant de rejoindre la branche vent arrière. La branche vent traversier est de ce fait inexistante, or c'est précisément lors de la branche vent traversier qu'un pilote peut voir un autre aéronef intégrant directement la branche vent arrière.

Le PA 28 arrivait en virage à droite, à l'arrière du DR 400, plus haut que lui et avec une vitesse plus élevée. L'attitude de l'avion, doté d'ailes basses, ne permettait pas à son pilote de voir le DR 400.

Le DR 400 se trouvait en légère montée, en avant et en dessous du PA 28. Son pilote ne pouvait pas voir le PA 28.

Les pilotes de l'aéroclub ont pris l'habitude de s'intégrer directement dans le circuit d'aérodrome sans effectuer un passage à la verticale de l'aérodrome avant l'intégration dans le circuit. Cette procédure raccourcie ne permet pas de prendre efficacement connaissance des autres aéronefs en évolution dans le circuit d'aérodrome. Cette pratique n'a jamais été mise en cause.

Le pilote du PA 28 transmettait ses positions successives sur la fréquence d'auto-information. Les éléments recueillis lors de l'enquête indiquent que le pilote du DR 400 n'a pas transmis sur la fréquence son intention de s'intégrer dans le circuit d'aérodrome. Le pilote du PA 28, n'ayant pas entendu d'autre pilote annoncer son intention de s'intégrer dans le circuit d'aérodrome, n'a pas recherché visuellement d'autres avions.

3 - CONCLUSION

3.1 Faits établis par l'enquête

- Le pilote du PA 28 effectuait son troisième circuit d'aérodrome et virait à droite pour rejoindre la branche vent arrière, à l'altitude du circuit.
- De retour d'un vol local, le pilote du DR400 s'intégrait dans le circuit d'aérodrome en début de branche vent arrière, à une altitude légèrement inférieure à celle du circuit d'aérodrome et en montée.
- Le pilote du PA 28 annonçait ses positions et intentions sur la fréquence.
- Le pilote du DR 400 n'a pas annoncé son intention de s'intégrer dans le circuit d'aérodrome.
- Le circuit d'aérodrome publié pour la piste 12 impose un long virage avant de rejoindre la branche vent arrière, sans branche vent traversier.
- Il est d'usage dans l'aéroclub de s'intégrer dans le circuit sans effectuer systématiquement un passage à la verticale de l'aérodrome.
- A aucun moment le pilote du PA 28 n'a vu le DR 400.

3.2 Causes de l'accident

L'accident est dû à une absence de détection réciproque de la part des pilotes.

Ont contribué à l'accident :

- ❑ l'absence de messages d'intégration et de position de la part du pilote du DR 400 ;
- ❑ l'intégration directe du pilote du DR 400 en branche vent arrière telle qu'elle est d'usage au sein de l'aéroclub ;
- ❑ le tracé particulier du circuit d'aérodrome d'Annemasse en piste 12 qui ne comporte pas de branche vent traversier.

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.

Voir et éviter reste la règle de base du pilotage en vol à vue mais cette règle montre ses limites dans certaines circonstances. L'intégration dans un circuit d'aérodrome est une phase de vol propice aux collisions en vol⁽⁴⁾. Les procédures prévues par la réglementation sur un aérodrome non contrôlé garantissent a minima la sécurité des avions et l'anticollision.

Aux abords d'un aérodrome en auto-information, le raccourcissement du circuit lié aux habitudes locales peut privilégier l'efficacité au détriment de la sécurité.

En conséquence le BEA recommande que :

- **la DSAC s'assure que les procédures prévues par la réglementation pour l'intégration sur un aérodrome non contrôlé soient rappelées et appliquées. [Recommandation FRAN-2012-059]**

⁽⁴⁾Se référer à l'étude du BEA consacrée aux abordages entre 1989 et 1999, portant sur dix-sept cas, dont sept aux abords d'un aérodrome, et six où l'un des aéronefs était en phase d'intégration.