



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Schweizerische Unfalluntersuchungsstelle SUST
Service d'enquête suisse sur les accidents SESA
Servizio d'inchiesta svizzero sugli infortuni SISI
Swiss Accident Investigation Board SAIB

Domaine aviation

Rapport final no. 2162 du Service d'enquête suisse sur les accidents SESA

concernant l'incident grave (AIRPROX)

entre l'aéronef Falcon 2000, N994GP

et l'aéronef Cessna 210, N8KR

survenu le 12 mars 2011

dans la TMA de Genève

Remarques générales sur le présent rapport

Le présent rapport relate les conclusions du Service d'enquête sur les accidents (SESA) sur les circonstances et les causes de cet incident grave.

Conformément à l'art. 3.1 de la 10^{ème} 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'art. 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 française.

Sauf indication contraire, toutes les heures indiquées dans ce rapport le sont en heure universelle coordonnée (*co-ordinated universal time* – UTC). Au moment de l'incident grave, l'heure normale valable pour le territoire suisse (*local time* – LT) correspondait à l'heure de l'Europe centrale (*central european time* – CET). La relation entre LT, CET et UTC est:
LT = CET = UTC + 1 h.

Table des matières

Résumé	5
Enquête	7
Synopsis	7
Causes	7
Recommandation de sécurité	8
1 Renseignements de base	9
1.1 Déroulement de l'incident grave	9
1.1.1 Généralités	9
1.1.2 Faits antécédents	12
1.1.3 Déroulement de l'incident grave	12
1.1.4 Lieu de l'incident grave	13
1.2 Renseignements sur le personnel	14
1.2.1 Equipage de l'aéronef 1 – N994GP	14
1.2.1.1 Commandant	14
1.2.1.1.1 Formation	14
1.2.1.1.2 Expérience de vol	14
1.2.1.2 Copilote (PNF)	15
1.2.1.2.1 Formation	15
1.2.1.2.2 Expérience de vol	15
1.2.2 Equipage de l'aéronef 2 – N8KR	15
1.2.2.1 Pilote (PF)	15
1.2.2.1.1 Formation	15
1.2.2.1.2 Expérience de vol	16
1.2.2.2 Pilote assistant	16
1.2.2.2.1 Formation	16
1.2.2.2.2 Expérience de vol	16
1.2.3 Collaborateurs du contrôle de la navigation aérienne	17
1.2.3.1 Contrôleur de la navigation aérienne 1	17
1.2.3.2 Contrôleur de la navigation aérienne en formation	17
1.2.3.3 Contrôleur de la navigation aérienne 2	18
1.2.3.4 Opérateur des services d'information de vol (FISC)	18
1.3 Renseignements sur les aéronefs	19
1.3.1 Aéronef 1	19
1.3.2 Aéronef 2	19
1.4 Renseignements météorologiques	19
1.4.1 Généralités	19
1.4.2 Informations météorologiques générales	19
1.4.3 Situation météorologique à l'heure de l'incident	21
1.4.4 Image prise par le satellite et le radar météo dans la région de l'incident	21
1.4.5 Prévisions	21
1.5 Communications	22
1.6 Essais et recherches	23
1.7 Renseignements en matière d'organisation et de gestion	24
1.8 Renseignements supplémentaires	24
1.8.1 Vols VFR dans l'espace aérien de la classe C – autorisations ATC	24
1.8.2 TRAFFIC INFORMATION / General	24

1.8.3	TRAFFIC INFORMATION TO AIRCRAFT OPERATING IN CONTROLLED AIRSPACE 24	
1.8.4	Espace aérien classe C _____	25
1.8.5	USE OF RADAR BY FIC OPERATORS _____	25
1.8.6	SPECIFIC TASKS AND SERVICES _____	25
1.8.7	FIC duties _____	26
1.8.8	Traffic information _____	26
1.8.9	Vols VFR / Vols de Chambéry Approche vers Genève Approche _____	26
1.8.10	Transfert de contrôle _____	26
1.8.11	Transfert de communications _____	27
1.8.12	Procédures particulières _____	27
1.8.13	Procédure de coordination radar - A/C 7000 _____	27
1.8.14	Séparation d'urgence _____	27
1.8.15	IFPS MANUAL PROCESSING PROCEDURES _____	28
2	Analyse _____	29
2.1	Aspects ATC _____	29
2.2	Aspects équipages _____	30
2.3	Aspects techniques _____	31
2.4	Facteurs humains et opérationnels _____	31
2.4.1	Equipages _____	31
2.4.2	Procédure ATC _____	32
3	Conclusions _____	33
3.1	Faits établis _____	33
3.1.1	Aspects techniques et procédures _____	33
3.1.2	Equipages _____	33
3.1.3	Collaborateurs du contrôle aérien _____	33
3.1.4	Déroulement du vol _____	33
3.1.5	Aspects environnementaux _____	33
3.2	Causes _____	34
4	Recommandations de sécurité et mesures prises après l'incident grave _____	34
4.1	Recommandations de sécurité _____	34
4.1.1	Déficit de sécurité _____	34
4.1.2	Recommandation de sécurité No. 460 _____	35
4.2	Mesures prises après l'incident grave _____	35
	Annexe 1 : extrait carte Jeppesen _____	36
	Annexe 2 : Plans de vols déposés pour le N8KR _____	37
	Annexe 3 : Levée de doute sur l'éventuelle émission d'avis de résolution _____	39

Rapport final

Résumé

Aéronef 1

Propriétaire	Wells Fargo Bank Northwest Na Trustee Mac U1228-120, Salt Lake City, United States
Exploitant	Elite Air Inc. 100 Second Avenue South, Suite 101-S St. Petersburg, Florida, United States
Constructeur	Dassault Aviation, 78 Quai Marcel Dassault 92552 Saint-Cloud, France
Type d'aéronef	Dassault FALCON 2000EX
Pays d'immatriculation	Etats - Unis d'Amérique
Immatriculation	N994GP
Règles de vol	IFR
Type d'exploitation	Commercial
Point de départ	Moscou Vnukovo, UUWW
Point de destination	Chambéry Aix-les-Bains, LFLB

Aéronef 2

Propriétaire	Aircraft Guaranty Holdings & Trust LLC, Trustee 515N. Sam Houston Parkway East, Suite 305 Houston, Texas 77060, USA
Exploitant	Flieg Kleiner Prinz GbR ; c/o F. Dickhaus Am Alten Weinberg 23, D - 65207 Wiesbaden
Constructeur	Cessna Aircraft Co. One Cessna Blvd. Wichita, USA
Type d'aéronef	Cessna P210N Silver Eagle
Pays d'immatriculation	Etats-Unis d'Amérique
Immatriculation	N8KR
Règles de vol	VFR, sous plan de vol « Z »
Type d'exploitation	Privé
Point de départ	Annecy, LFLP
Point de destination	Mainz-Finthen, EDFZ

Lieu	Au dessus de Présilly; Point de cheminement PITOM ; N 46°05'41" E 06°06'07"
Date et heure	12 mars 2011, 14:30 UTC
Service ATS	Contrôle d'approche Genève
Espace aérien	Classe C, (TMA LSGG 2)
Espacement minimal prescrit	Horizontal 3 NM / vertical 1000 ft

Rapprochement maximal

Horizontal 0.3 NM / Vertical 335 ft

Catégorie d'airprox de l'incident
grave

OACI – catégorie A – risque de collision élevé

Enquête

L'incident grave s'est produit le 12 mars 2011 à 14:30 UTC. Il a été annoncé le mercredi 16 mars 2011 à 11:55 UTC. Le Bureau fédéral d'enquête sur les accidents d'aviation (BEAA) a ouvert une enquête le 29 mars 2011 à 12:36 UTC.

Le BEAA a notifié l'incident aux autorités des pays suivants :

NTSB-Washington, Etats-Unis

BEA-Le Bourget, France

BFU-Braunschweig, Allemagne

Les 3 pays ont nommé un représentant accrédité. L'espace aérien dans lequel s'est déroulé l'incident grave se trouve en France et est délégué à la Suisse. Les autorités françaises ont confié l'enquête au Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation suisse.

Le rapport d'enquête sera publié par le Service d'enquête suisse sur les accidents SESA.

Synopsis

L'incident grave a eu lieu dans la TMA de Genève le 12 mars 2011. Il a été provoqué par une perte de séparation intervenue entre un Falcon 2000, immatriculé N994GP, en phase d'approche sur l'aéroport de Chambéry sous régime de vol IFR et un Cessna 210, immatriculé N8KR, au départ de l'aéroport d'Annecy, volant selon les règles de vol à vue VFR, sous plan de vol « Z », lequel a pénétré dans la TMA de Genève sans autorisation.

Les appareils impliqués dans le conflit étaient sur deux fréquences différentes. Les deux instances ATC ont donné une information de trafic aux pilotes qui l'ont collationnée et ont annoncé avoir le trafic en vue.

Le croisement des routes a eu lieu à 14:30 UTC au travers du point de cheminement PITOM, situé géographiquement au-dessus de Présilly/F. Selon les enregistrements radar, les espacements étaient de, respectivement 0,3 NM latéralement et de 335 ft verticalement.

Causes

L'incident grave est dû à un rapprochement à risque entre un avion IFR établi sur une route d'arrivée et stable à son niveau de vol, et un avion VFR en phase de montée, ayant pénétré sans autorisation dans un espace contrôlé de classe C.

Facteurs ayant joué un rôle dans l'incident grave:

- Préparation de vol lacunaire de l'équipage du Cessna 210
- Absence de procédures établies pour des vols sous régime « Z » au départ de la TMA de Chambéry.

Recommandation de sécurité

Le présent rapport a donné lieu à une recommandation de sécurité.

Selon les directives de l'annexe 13 de l'OACI les recommandations de sécurité formulées dans le présent rapport sont adressées aux autorités de surveillance de l'Etat concerné. Il incombe à ses autorités de décider des suites à donner. Cependant toutes les organisations, entreprises et personnes sont invitées, dans le sens de la recommandation de sécurité, à améliorer la sécurité de vol.

La législation suisse prescrit dans l'Ordonnance relative aux enquêtes sur les accidents d'aviation et sur les incidents graves (OEAA) les directives suivantes concernant les recommandations de sécurité:

«Art. 32 Recommandations en matière de sécurité

¹ *Le DETEC formule des mandats de mise en œuvre ou des recommandations à l'attention de l'OFAC sur la base des recommandations en matière de sécurité formulées dans les rapports du SESA et dans les rapports émanant de services étrangers.*

² *L'OFAC informe périodiquement le DETEC de la mise en œuvre des mandats ou recommandations formulés.*

³ *Le DETEC informe le SESA au moins deux fois par an de l'avancement de la mise en œuvre par l'OFAC.»*

1 Renseignements de base

1.1 Déroulement de l'incident grave

1.1.1 Généralités

Le déroulement de l'incident grave et la description des faits antécédents ont été établis sur la base des enregistrements des tracés radar, des transcriptions des communications radiotéléphoniques, des coordinations téléphoniques ainsi que des dépositions des membres d'équipages et des contrôleurs aériens.

Aéronef 1 - N994GP

Cet appareil effectuait un vol de positionnement de Moscou (UUWW) à Chambéry (LFLB) et opérait selon les règles de vol aux instruments (IFR). Le commandant de bord était aux commandes de l'aéronef (*pilot flying* - PF) tandis que le copilote remplissait la fonction de pilote assistant (*pilot not flying* - PNF).

Aéronef 2 - N8KR

Cet avion venait de quitter Annecy (LFLP) pour rejoindre Mainz-Finthen (EDFZ) et opérait selon les règles de vol à vue (VFR). Ce type d'avion monotorbine peut être opéré par un seul pilote. Cependant, pour le vol retour vers l'Allemagne, deux pilotes assuraient la conduite de l'avion. Le pilote assis à gauche était aux commandes de l'appareil (PF). Le second remplissait la fonction de PNF et avait en charge la navigation et les communications radiotéléphoniques. Selon les dépositions, c'est lui qui endossait le rôle de responsable du vol et qui avait déposé le plan de vol sur lequel figurait son nom. A l'arrière, avait pris place un passager.

Services ATS

Au moment de l'incident grave, les services ATS de la région de contrôle terminale de Genève se composaient des postes de contrôle suivants :

approach coordinator (APC), *presequence radar* (PRE), *departure radar* (DEP), *final radar* (FIN) et *flight information center* (FIC).

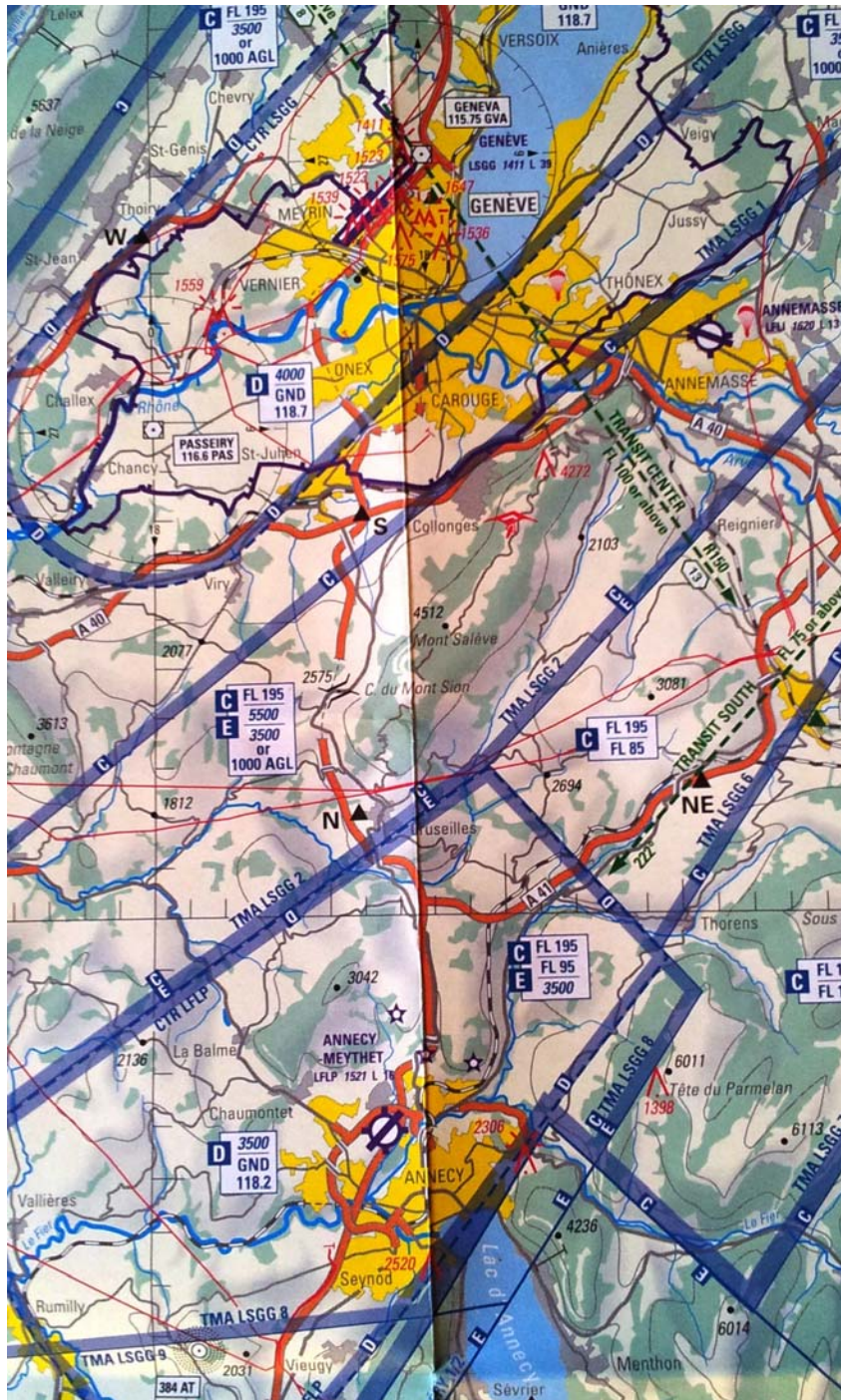
Tous les postes de contrôle étaient desservis, sauf la position FIN qui était fermée en attente de son ouverture pour la pointe de trafic à venir.

La position *approach coordinator* (APC) était desservie par un contrôleur en formation, sous la surveillance d'un instructeur (OJTI – *on the job training instructor*).

Les services ATS de Chambéry étaient composés des postes de contrôle d'Approche, de la Tour et du service d'Information.

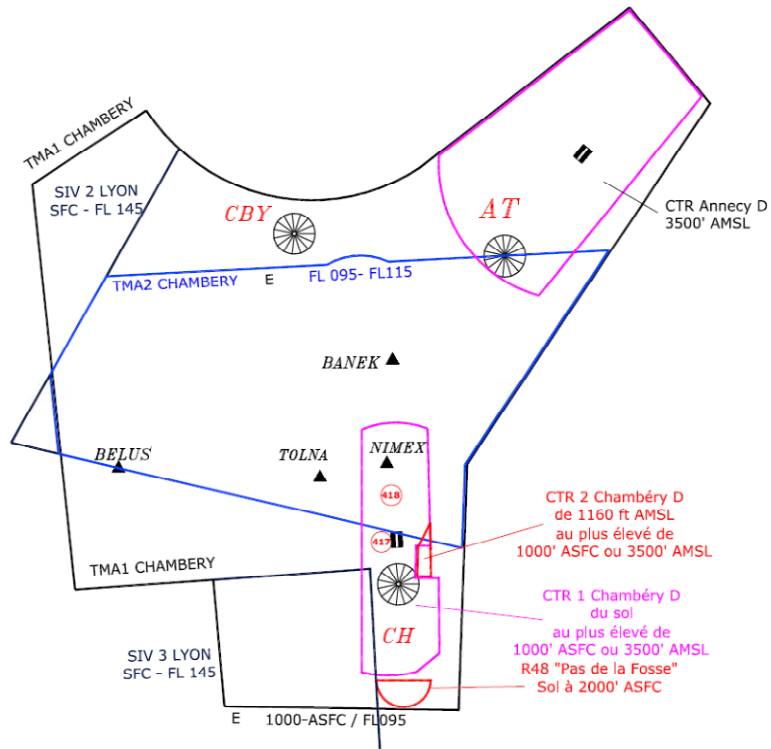
L'espace aérien environnant

L'espace aérien entourant l'aéroport d'Annecy est de classe D jusqu'à 3500ft. Au-dessus se situe la TMA de Chambéry, de classe E, jusqu'au niveau de vol FL 95. Juxtant côté Nord, on trouve la TMA 2 de Genève, de classe E, s'étendant de 3500 ft à 5500 ft et de classe C, de 5500 ft jusqu'au niveau de vol FL 195. Au Nord-Est s'étendent les TMA 6 et 7 de Genève, de classe C, à partir du niveau FL 85 respectivement FL 105, jusqu'au niveau FL 195.

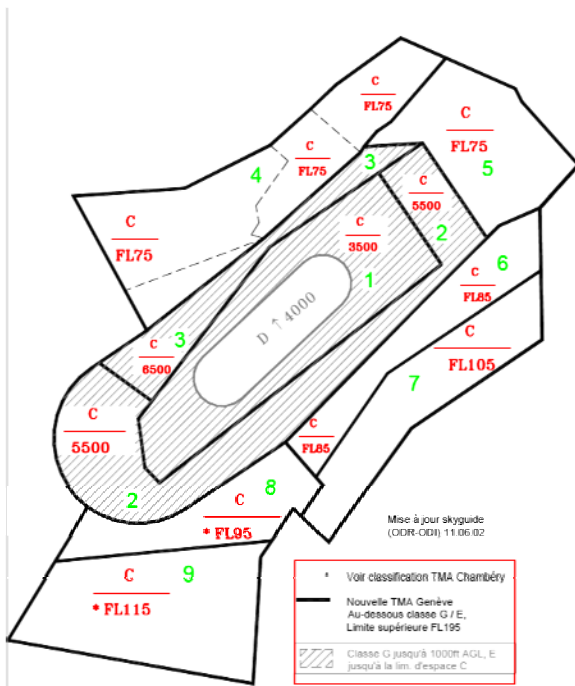


Espace aérien et TMA de Chambéry et Genève

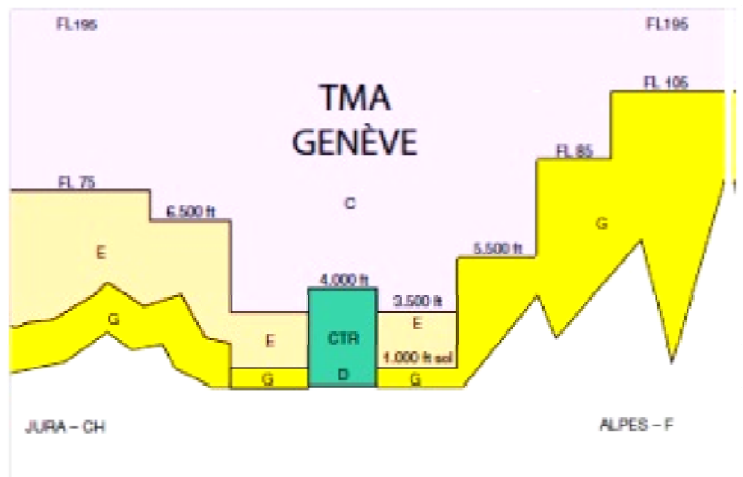
Secteurs TMA Chambéry



Secteurs TMA Chambéry tels que décrits dans la lettre d'accord



Secteurs TMA Genève



Coupe de la TMA de Genève (Skyguide)

1.1.2 Faits antécédents

- Le samedi 12 mars 2011 était un jour de fort trafic pour Genève et Chambéry. Tous les vols à destination de Genève devaient obtenir un créneau aéroportuaire avant de pouvoir déposer un plan de vol. Le pilote du N8KR, n'ayant pas obtenu ledit slot, avait initialement choisi Annemasse/F comme destination avant de finalement opter pour l'aéroport d'Annecy.
- Le pilote du N8KR avait, par conséquent, déposé un premier plan de vol pour Annemasse puis un second pour Annecy en prenant soin d'annuler le premier.
- Le plan de vol Z (*joining*) pour le retour sur Mainz-Finthen a été déposé à 08:53 UTC. Il ne mentionnait pas de point de jonction. La version corrigée a été envoyée par les services ATS à 09:03 UTC et précisait le point d'acheminement VENAT pour la jonction IFR. La confirmation de l'acceptation du plan de vol a été, selon la déposition du pilote, réceptionnée sur le téléphone mobile du pilote.
- Alors que la turbine tournait, l'équipage du N8KR a reçu l'information par la tour de contrôle d'Annecy que le plan de vol était annulé. Cette action donnait suite à un message d'annulation envoyé par la centrale des plans de vol Bruxelles qui émettait 2 minutes plus tard un nouveau plan de vol Z avec une ETD corrigée à 14:25 UTC. Ceci a permis, dans les minutes qui suivirent, à la tour d'Annecy, de proposer à l'équipage de décoller conformément au plan de vol « Z » déposé.

1.1.3 Déroulement de l'incident grave

Le 12 mars 2011 à 14:26 UTC, un avion privé du type Cessna 210, immatriculé N8KR, avec à son bord 2 pilotes et un passager, décolle de l'aérodrome d'Annecy à destination de Mainz-Finthen en Allemagne. La première partie du vol s'effectue selon les règles de vol à vue, l'intention étant, selon le plan de vol, de passer en régime IFR au point VENAT et de poursuivre le vol selon les règles de vol aux instruments.

A 14:25:52 UTC le Falcon 2000EX, immatriculé N994GP, en provenance de Moscou Vnukovo est autorisé par le secteur départ de Genève à descendre vers le niveau de vol FL 80 sans restriction de vitesse sur sa route d'arrivée standard à destination de Chambéry.

A 14:27 UTC le Cessna N8KR, qui vient de quitter l'aéroport d'Annecy, passe 4000 ft en montée et se dirige vers le Nord. La TWR d'Annecy l'autorise à quitter la fréquence sans instruction particulière. Bien que le point de jonction IFR se situe au NE d'Annecy, les pilotes maintiennent initialement une direction Nord car, sur la droite, s'étend la région montagneuse de Haute Savoie et la couverture nuageuse masque partiellement le relief. La navigation, bien qu'il s'agisse de la portion VFR du vol, s'effectue à l'aide de la carte IFR Jeppesen N°10 -1, Area-Geneva/Switzerland du 2 juillet 2010 (Annexe 1).

A 14:27:25 UTC le N8KR appelle le contrôle d'approche de Chambéry sur la fréquence 121.200 MHz attribuée au trafic IFR et demande à joindre IFR « *request IFR pick-up* ».

A 14:27:49 UTC selon les enregistrements radar (voir chapitre 2.1) le N8KR franchit la bordure de la TMA de Genève.

A 14:27:59 UTC à la demande de *Chambéry Approach*, il confirme sa position de la manière suivante : « *Position is 4 NM north of Annecy, passing 5'500, N8KR,*

inbound SALEV ». Constatant le N8KR aux abords de la ligne sud de la TMA de Genève, Chambéry *Approach* le transfère directement sur la fréquence 126.350 MHz du service d'information de vol de Genève.

A 14:28:04 UTC, le secteur départ de Genève envoie le N994GP sur la fréquence 121.200 MHz de Chambéry *Approach*. L'avion maintient le niveau de vol FL 80 et sa position est au travers du VOR de GVA. Le transfert de contrôle devient effectif dès que l'aéronef est en contact avec Chambéry *Approach* (Annexe E, LOA Chambéry – Genève).

A 14:28:37 UTC le N8KR appelle le service d'information de vol. Il passe 6000 ft en montée avec un taux de montée d'environ 1200 ft/min.

A 14:28:50 UTC le N8KR confirme qu'il vole sous plan de vol « Z » (*joining*), au décollage d'Annecy et qu'il est sur le point d'atteindre SALEV pour une jonction IFR.

A 14:29:22 UTC le service d'information de vol attribue un code transpondeur pour identification. Le pilote confirme le code et annonce qu'il vire en direction de MOLUS.

A 14:29:26 UTC le contrôle d'approche de Chambéry remarque le trafic VFR N8KR passant l'altitude de 7300 ft en montée et avertit l'équipage du N994GP du trafic conflictuel opposé. Celui-ci confirme avoir le trafic en vue et signale qu'il a eu une indication de trafic (TA) sur son TCAS, mais pas d'avis de résolution (RA).

A 14:29:31 UTC le centre d'information de vol (FIC) informe par téléphone le coordinateur de l'approche de Genève de l'intrusion du N8KR à SALEV à 7000 ft. L'opérateur FIC, ayant observé la présence du trafic opposé N994GP, demande au coordinateur approche les instructions à transmettre au N8KR. Ce dernier lui ordonne à 14:29:40 UTC de lui faire maintenir l'altitude de 7000 ft, message que le service d'information de vol transmet sans tarder aux pilotes du N8KR.

A 14:29:47 UTC le N8KR annonce qu'il a dépassé l'altitude de 7000 ft, mais qu'il a le trafic sur sa gauche en vue et qu'il se stabilise à 7500 ft. En réponse, le service d'information de vol lui ordonne de descendre à 7000 ft et lui confirme la présence du trafic opposé.

A 14:30:01 UTC les deux avions N8KR et N994GP se croisent au-dessus de Présilly/F. L'espacement latéral, selon les enregistrements radar, est de 0,3 NM et son pendant vertical de 335 ft.

1.1.4 Lieu de l'incident grave

Position géographique	Présilly, France
Date et heure	14:30:01 UTC
Conditions d'éclairage	Jour
Coordonnées	N 46°05'41" E 06°06'07"
Altitude ou niveau de vol	FL 80

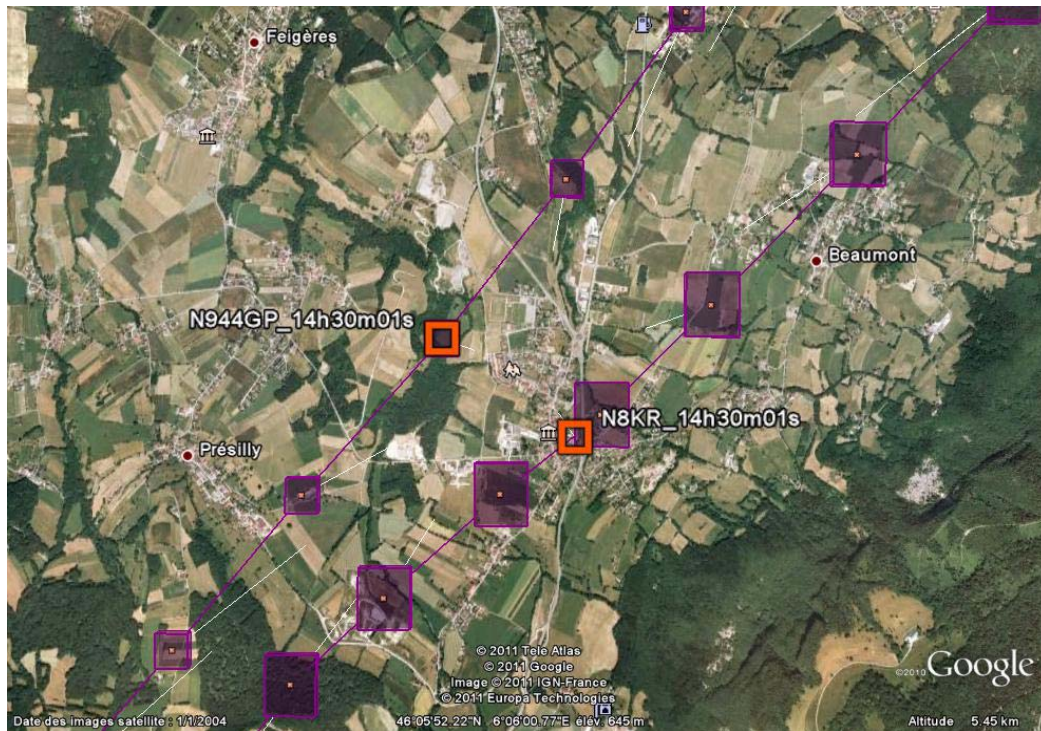


Image du lieu de l'incident grave au dessus de Présilly/F

1.2 Renseignements sur le personnel

1.2.1 Equipage de l'aéronef 1 – N994GP

1.2.1.1 Commandant

1.2.1.1.1 Formation

Personne	Citoyen américain, né en 1966
Licence	<i>Airline transport pilot licence (ATPL)</i> selon <i>Department of transportation - Federal Aviation Administration</i> , établie par la FAA / USA le 2 mai 2007
Qualifications Classe/Type	DA-2000/EASY
Dernier test d'aptitudes	3 avril 2010 et 20 octobre 2010
Certificat médical	Classe 1, du 15 avril 2011
Dernière visite médicale	15 avril 2011

1.2.1.1.2 Expérience de vol

Heures totales	6050 h
Dont sur le type en cause	2500 h

1.2.1.2	Copilote (PNF)	
1.2.1.2.1	Formation	
	Personne	Citoyen américain
	Licence	Non communiqué
1.2.1.2.2	Expérience de vol	
	Heures totales	Non communiqué
1.2.2	Equipage de l'aéronef 2 – N8KR	
1.2.2.1	Pilote (PF)	
1.2.2.1.1	Formation	
	Personne	Citoyen allemand, né en 1958
	Licence	Pilote privé PPL(A) (<i>private pilot licence</i>) selon l'OACI et JAR-FCL, établie la première fois par <i>Bundesrepublik Deutschland</i> le 04 septembre 1992 et valable jusqu'au 19 octobre 2014. Pilote commercial (<i>commercial pilot</i>) selon la FAA, établie par la <i>Federal Aviation Administration, United States of America</i> le 27 mai 2010
	Qualifications Classe/Type (sur licence allemande)	Classe SEP PIC (<i>single engine piston</i>), valable jusqu'au 19 octobre 2012 NFQ, Vol de nuit NIT(A) <i>English Level 5</i> , valable jusqu'au 1 novembre 2018.
	Qualifications (sur licence américaine)	<i>Single and Multi-engine land ; Instrument Airplane</i>
	Dernier test d'aptitudes	29 novembre 2010
	Certificats médicaux	Pour licence allemande: Classe 2, VDL (<i>Holder must wear corrective lenses for distant vision</i>) Valable du 2 juin 2010 et jusqu'au 24 juillet 2012 Pour licence américaine : Classe 3, VDL
	Dernière visite médicale	2 juin 2010 (pour les 2 certificats)

1.2.2.1.2	Expérience de vol	
	Heures totales	1738 h
	Dont sur le type en cause	19:48 h
	Au cours des 90 derniers jours	15:42 h
	Dont sur le type en cause	14:36 h
1.2.2.2	Pilote assistant	
1.2.2.2.1	Formation	
	Personne	Citoyen allemand, né en 1950
	Licence	Pilote privé PPL(A) (<i>private pilot licence aeroplane</i>) selon l'OACI et JAR-FCL, établie la première fois par <i>Bundesrepublik Deutschland</i> le 27 octobre 1989 et valable jusqu'au 9 octobre 2013. Pilote privé PPL(A) (<i>private pilot licence aeroplane</i>) selon FAA, établie la première fois par la <i>Federal Aviation Administration, United States of America</i> le 15 janvier 2004 et valable avec la licence PPL(A) allemande
	Qualifications Classe/Type	Cessna SET PIC (<i>single engine turbine</i>), valable jusqu'au 15 octobre 2011. Classe SEP (<i>single engine piston</i>), valable jusqu'au 15 octobre 2011. <i>English Level 4</i> , valable jusqu'au 9 mai 2014.
	Qualifications	Classe SEP LAND ; <i>Instrument Airplane ; issued on basis of and valid only when accompanied by german pilot license</i> , valable jusqu'au 15 octobre 2011. Vol de nuit NIT(A)
	Dernier test d'aptitudes	28 septembre 2009
	Certificat médical	Classe 2, VML Valable du 5 mars 2010 et jusqu'au 5 mars 2012
	Dernière visite médicale	5 mars 2010
1.2.2.2.2	Expérience de vol	
	Heures totales	1431:07 h
	Dont sur le type en cause	Env. 900 h
	Au cours des 90 derniers jours	16:42 h
	Dont sur le type en cause	16:42 h

1.2.3 Collaborateurs du contrôle de la navigation aérienne

1.2.3.1 Contrôleur de la navigation aérienne 1

Fonction	Coordinateur approche (APC)
Personne	Citoyen suisse, né en 1974
Jours de travail avant le jour de l'incident	Derniers jours de repos les 8 et 9 mars. Le 11 mars le service a débuté à 14:30 UTC
Début de service le jour de l'incident	09:00 UTC
Licence	<i>Air Traffic Controller Licence</i> basée sur la directive 2006/23 de la Communauté Européenne, établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 5 juillet 2000 et valable jusqu'au 5 octobre 2011.
Qualification de poste	<i>Unit endorsement TWR / APC; Location LSGG</i> <i>Ratings : AeroDrome control Instruments - ADI, Approach control Surveillance - APS ; Rating Endorsements : Air Control - AIR, RADar - RAD (ADI+APS), Surveillance Radar Approach – SRA; ToWeR control - TWR; Ground Movement Control - GMC, Ground Movement Surveillance - GMS</i> <i>License endorsement : OJTI, Assessor / EXaMiner – EXM</i> <i>English Level 5, valid until 15 April 2015</i>
Certificat médical	<i>European Class 3 Medical Certificate for Air Traffic Controllers, valid until 5 October 2011; no limitations</i>

1.2.3.2 Contrôleur de la navigation aérienne en formation

Fonction	Coordinateur approche (APC)
Personne	Citoyen suisse, né en 1988
Jours de travail avant le jour de l'incident	Le 11 mars le début de service était à 14:30 UTC
Début de service le jour de l'incident	09:00 UTC
Licence	<i>Air Traffic Controller Licence</i> basée sur la directive 2006/23 de la communauté européenne, établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 31 mars 2010 et valable jusqu'au 8 juin 2012.
Qualification de poste	<i>Trainee</i> <i>Ratings : ADI, APS ; Rating Endorsements : none</i> <i>License endorsement : none</i> <i>English Level 4, valid until 25 June 2013</i>
Certificat médical	<i>European Class 3 Medical Certificate for Air Traffic</i>

Controllers, valid until 16 June 2012; no limitations

1.2.3.3	Contrôleur de la navigation aérienne 2	
	Fonction	Contrôleur départ (DEP)
	Personne	Citoyen suisse, né en 1976
	Jours de travail avant le jour de l'incident	Jours de repos les 9, 10 et 11 mars
	Début de service le jour de l'incident	13:40 UTC
	Licence	<i>Air Traffic Controller Licence</i> basée sur la directive 2006/23 de la communauté européenne, établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 14 septembre 2001 et valable jusqu'au 23 décembre 2011.
	Qualification de poste	<i>Unit endorsement APC; Location LSGG</i> <i>Ratings : APS, ACS; Rating Endorsements :RAD (APS + ACS), SRA</i> <i>License endorsement : OJTI</i> <i>English Level 5, valid until 29 April 2015</i>
	Certificat médical	<i>European Class 3 Medical Certificate for Air Traffic Controllers, valid until 07.01.2012; no limitations</i>
1.2.3.4	Opérateur des services d'information de vol (FISC)	
	Fonction	Opérateur FIS
	Personne	Citoyen suisse, né en 1970
	Jours de travail avant le jour de l'incident	Jours de repos les 10 et 11 mars.
	Début de service le jour de l'incident	11:00 UTC
	Licence	<i>Safety Related Task Licence</i> , établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 29 juillet 1998 et valable jusqu'au 21 juillet 2011.
	Qualification de poste	<i>Unit endorsement FIS; Location LSAG</i> <i>Ratings : FISC ; Rating Endorsements :RAM (Radar Monitoring)</i> <i>License endorsement : OJTI</i> <i>English Level 4, valid until 22 April 2012</i>
	Certificat médical	<i>Medical Certificate for Air Navigation Service Employees, class SRT valid until 11 September 2011; no limitations</i>

1.3 Renseignements sur les aéronefs

1.3.1 Aéronef 1



Immatriculation	N8KR
Type d'aéronef	Cessna P210 Silver Eagle
Caractéristique	Monoturbine, avion de construction métallique, à ailes hautes et train d'atterrissage escamotable, propulsé par hélice
Constructeur	Cessna Aircraft Co. Wichita, USA
N° de série	P21000709
Propriétaire	Aircraft Guaranty Holdings & Trust LLC, Continent Aircraft Trust No. 672 Houston Texas 77060, USA
Exploitant	Flieg Kleiner Prinz GbR, D - Wiesbaden
Equipement	Garmin GPS 430 avec TCAS intégré; TA uniquement

1.3.2 Aéronef 2



Immatriculation	N994GP
Type d'aéronef	Dassault Falcon 2000 EX
Caractéristique	Biréacteur
Constructeur	Dassault Aviation, 92552 Saint-Cloud, France
N° de série	105
Propriétaire	Wells Fargo Bank Northwest Na Trustee, Mac U1228-120, Salt Lake City, USA
Exploitant	Elite Air Inc. St. Petersburg, Florida, USA
Equipement	ACAS

1.4 Renseignements météorologiques

1.4.1 Généralités

Les informations contenues dans le chapitre 1.4 ont été fournies par MétéoSuisse.

1.4.2 Informations météorologiques générales

AIRMET

LSAS AIRMET 3 VALID 121330/121700 LSZH-

LSAS SWITZERLAND FIR MOD TURB FCST ALPS AND N OF ALPS
SFC/FL140 STNR INTSF=

Ce qui signifie:

Prévision valable le 12 mars entre 13:30 UTC et 17:00 UTC pour la région d'information de vol suisse :

Turbulence modérée prévue dans les Alpes et au nord des Alpes, s'étendant de la surface au niveau de vol 140, stationnaire et s'intensifiant.

METAR

LSGG 121420Z VRB01KT 7000 FEW080 OVC130 10/04 Q1008 NOSIG=

Ce qui signifie:

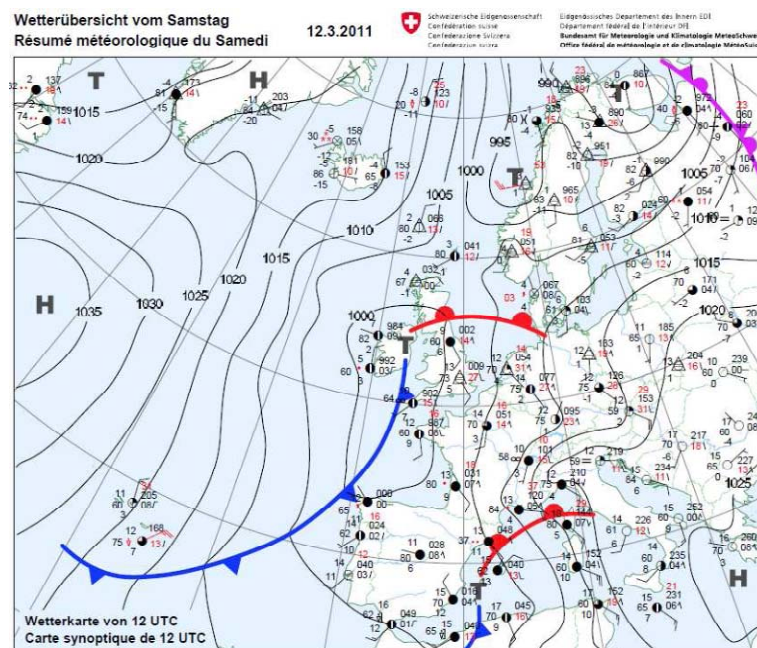
Observation météorologique de l'aéroport de Genève établie le 12 mars à 14:20 UTC, vent variable, intensité 1 kt, visibilité de 7000 mètres, 1-2/8 de nuages à 8000 ft AAL, 8/8 de nuages à 13000ft, température +10°C, point de rosée +04°C, pression atmosphérique 1008 hPa, pas de changement significatif durant les deux prochaines heures.

LFLP 121430Z AUTO 24004KT 200V260 9999 NSC 10/04 Q1008=

Ce qui signifie:

Observation météorologique de l'aéroport d'Annecy établie le 12 mars à 14:30 UTC, vent de 240°, variable entre 200° et 260°, intensité 4 kt, visibilité supérieure à 10 km, pas de nuage significatif, température +10°C, point de rosée +04°C, pression atmosphérique 1008 hPa.

Résumé météorologique du samedi



Carte synoptique de 12:00 UTC.

Ein Tief über der Iberischen Halbinsel verlagerte sich in Richtung Südfrankreich. Im Tagesverlauf näherte sich die dazugehörige Störung der Schweiz. In ihrem Vorfeld entstand im Alpenraum eine Föhnlage.

Ce qui signifie :

Une dépression située sur la péninsule ibérique se déplace en direction du Sud de la France. Dans le courant de la journée la perturbation associée s'est

rapprochée de la Suisse. En prélude une situation de föhn s'est installée dans la région alpine.

1.4.3 Situation météorologique à l'heure de l'incident

Les indications suivantes concernant les conditions météorologiques au moment de l'incident se basent sur les informations de météo suisse.

Météo/nuages	1/8 à 9'500 ft AMSL, 8/8 à 14'000 ft AMSL
Visibilité	Pas de données fiables
Vent	Vent du sud sud-ouest à 20 kt
Température / point de rosée	01°C/ -14°C
Pression atmosphérique	QNH LSGG 1008
Dangers	Turbulence modérée possible

1.4.4 Image prise par le satellite et le radar météo dans la région de l'incident

Sur l'image du satellite on distingue une couverture nuageuse dense, et sur l'image du radar météo des échos de précipitations légères sont identifiables.

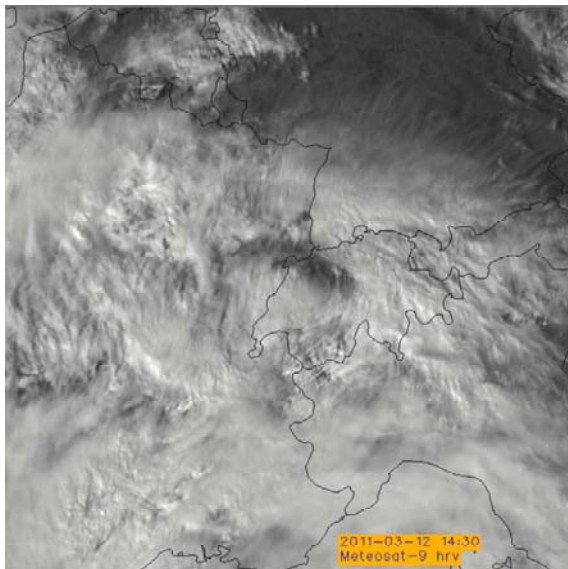


Image satellite

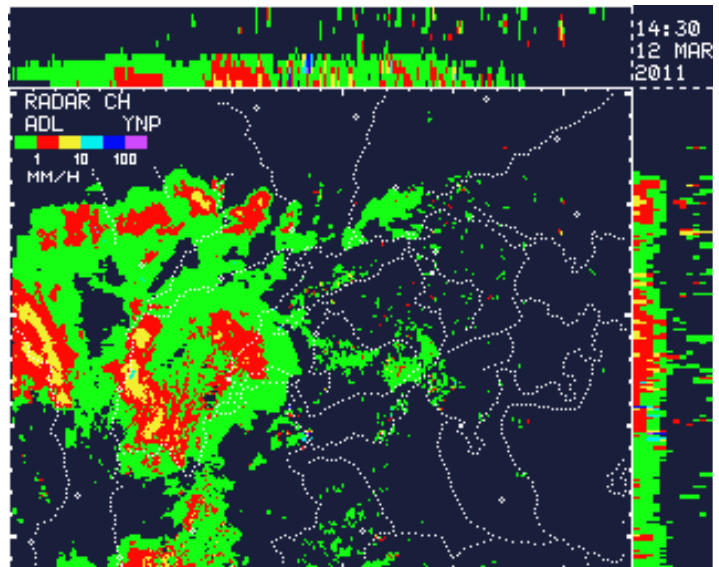


Image radar météo

1.4.5 Prévisions

Au moment de l'incident grave les prévisions d'aérodrome (*terminal aerodrome forecast – TAF*) suivantes étaient valables:

TAF

LSGG 121125Z 1212/1318 05003KT 7000 SCT025 SCT120 TX14/1214Z
 TN05/1306Z TX12/1315Z BECMG 1214/1217 BKN 070 PROB40 TEMPO
 1222/1310 RA BECMG 1310/1312 -RA SCT015 BKN040=

En texte clair cela signifie:

Genève Cointrin

Le 12 mars 2011 à 11:25 UTC les prévisions météorologiques suivantes valables entre le 12 mars à 12:00 UTC et le 13 mars à 18:00 UTC ont été annoncées :

Vent	De 050° à 3 kt
Visibilité météorologique	7000 m
Nuages	3-4/8 à 2500 ft AAL 3-4/8 à 12 000 ft AAL
Température	Maximale 14°C le 12 mars à 14:00 UTC Minimale 5°C le 13 mars à 05:00 UTC Maximale 12°C le 13 mars à 15:00 UTC
Prévisions conditionnelles	le 12 mars entre 14:00 UTC et 17:00 UTC, 5-7/8 à 7000 ft AAL, entre le 12 mars à 22:00 UTC et le 13 mars à 10:00 UTC, 40% de probabilité de pluie, devenant entre 10:00 UTC et 12:00 UTC de la pluie faible accompagnée d'une couverture nuageuse de 3-5/8 à 1500 ft AAL et de 5-7/8 à 4000ft AAL.

```
LFLP 121100Z 1212/1312 VRB02KT 8000 NSC BECMG 1212/1215 06005KT  
9999 SCT040 BKN090 TEMPO 1221/1309 16006KT 7000 -RA FEW020  
SCT030 OVC080=
```

En texte clair cela signifie:

Annecy

Le 12 mars 2011 à 11:00 UTC les prévisions météorologiques suivantes valables entre le 12 mars à 12:00 UTC et le 13 mars à 12:00 UTC ont été annoncées :

Vent	variable à 2 kt
Visibilité météorologique	8000 m
Nuages	Pas de nuage significatif
Prévisions conditionnelles	le 12 mars entre 12:00 UTC et 15:00 UTC, vent de 060°, intensité 5 kt, visibilité au dessus de 10 km, couverture nuageuse de 2-4/8 à 4000 ft et de 5-7/8 à 9000 ft, temporairement entre le 12 mars à 21:00 UTC et le 13 mars à 09:00 UTC, vent de 060°, intensité 6 kt, visibilité de 7000 m, faible pluie, couverture nuageuse de 1-2/8 à 2000 ft AAL, de 3-4/8 à 3000 ft AAL et de 8/8 à 8000 ft AAL.

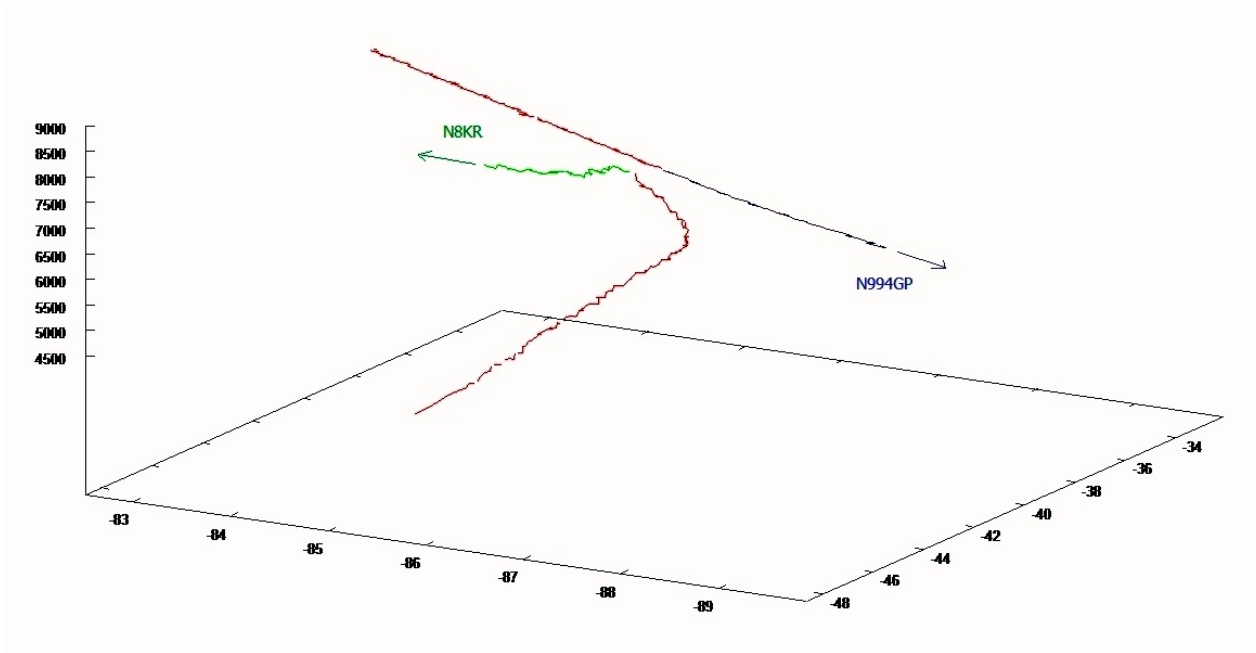
1.5 Communications

Les communications entre les pilotes et les services ATC se sont déroulées en langue anglaise de façon normale. Du décollage d'Annecy au moment de l'incident grave, il s'est passé quatre minutes durant lesquelles le pilote du N8KR a contacté trois différents services ATC. Il a passé de la Tour d'Annecy au contrôle d'approche de Chambéry, puis au centre d'information de vol de Genève qui après le croisement l'a transféré au secteur d'approche de Genève.

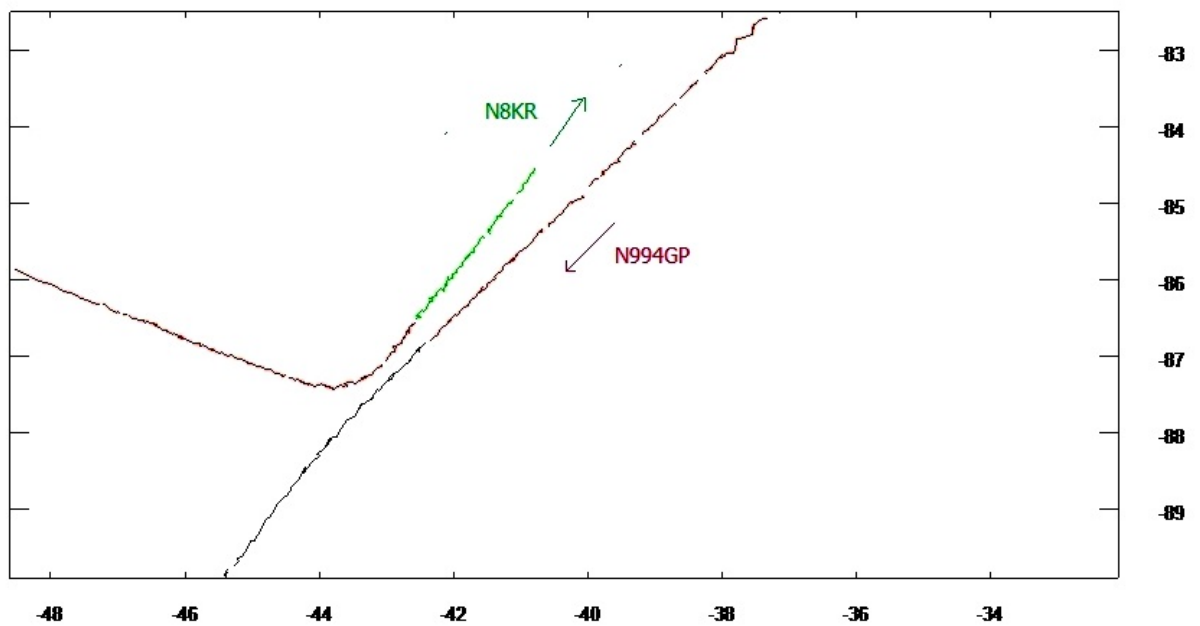
1.6 Essais et recherches

L'analyse préalable des trajectoires a démontré que celles-ci étaient divergentes et que les conditions nécessaires à l'émission d'un RA n'étaient pas remplies. Les données des fichiers du Mode S confirment qu'aucun avis de résolution RA n'a été émis à bord de l'avion N994GP. (voir annexe 3)

Présentation en 3 D



Trajectoires



X et Y en NM

1.7 Renseignements en matière d'organisation et de gestion

Plusieurs plans de vol pour N8KR ont été déposés (voir annexe 2) et certains modifiés par *INTEGRATED INITIAL FLIGHT PLAN PROCESSING SYSTEM* (IFPS) à Bruxelles. Un plan de vol « Z » (*joining*) sans point de jonction défini a été modifié, alors que, selon les dires du pilote, il pensait partir directement en IFR de l'aéroport d'Annecy. La mise à jour de l'ETD du plan de vol « Z » par les services ATS a permis à la TWR d'Annecy de proposer à l'équipage de décoller conformément au plan de vol « Z ».

1.8 Renseignements supplémentaires

1.8.1 Vols VFR dans l'espace aérien de la classe C – autorisations ATC

Extrait du Manuel VFR Switzerland, RAC 4-0-3

« Indépendamment du fait qu'un plan de vol ait été déposé, l'organe du contrôle de la circulation aérienne compétent doit être appelé à temps avant l'entrée dans l'espace aérien de la classe C. »

1.8.2 TRAFFIC INFORMATION / General

Extrait ATMM Switzerland, Flight information Service, sect. 11-4.1

“Traffic information provided within the scope of FIS includes only aircraft the presence of which is known to you and which might constitute a collision hazard to the aircraft concerned, and will sometimes be incomplete.

Note: ATS cannot assume responsibility for its issuance at all times, nor for its accuracy.”

1.8.3 TRAFFIC INFORMATION TO AIRCRAFT OPERATING IN CONTROLLED AIRSPACE

Extrait ATMM Switzerland, Flight information Service, sect. 11-4.2

“For the issuance of traffic information to aircraft operating in controlled airspace, refer to Section 7 General Air Traffic Control § 4 of this Manual.”

“Issue traffic information as required by the airspace classification in respect of aircraft, the presence of which may constitute a risk of collision for the aircraft receiving the information.

When required by airspace classification, issue traffic information to the aircraft concerned.”

1.8.4 Espace aérien classe C

Extrait AIP Switzerland, ENR 1.4- 2

The provisions of class C airspace are shown below:

	IFR	VFR
Separation provided	IFR from IFR/IFR from VFR	VFR from IFR
Service provided	ATC	ATC for separation from IFR VFR traffic information (and traffic avoidance advice on request)
VMC minima	Not applicable	At and above FL 100: 8 km visibility Distance from cloud: Horizontal 1500 m Vertical 1000 ft Below FL 100: 5 km visibility Distance from cloud: Horizontal 1500 m Vertical 1000 ft
Speed limitation	Exceptionally applicable in Switzerland: 250 kt IAS below FL 100	250 kt IAS below FL 100
Radio communication	Continuous two-way	Continuous two-way
ATC clearance	Required	Required

1.8.5 USE OF RADAR BY FIC OPERATORS

Extrait ATMM Switzerland, Flight information Service, sect. 11-9.1)

“You may use radar to provide the services listed on your duty statement as outlined in § 9.3 below.

Perform radar identification by using SSR identification procedures only. If SSR identification is not possible and radar identification is deemed necessary, ask a licensed ATCO to perform identification by a primary radar method.

Under no circumstances shall you use radar for providing:

- *radar separation; or*
- *radar vectoring. “*

1.8.6 SPECIFIC TASKS AND SERVICES

Extrait ATMM Switzerland, Flight information Service, sect. 11-9.3

“Provide the following services: “...

- *provide traffic information as appropriate;*
- *inform aircraft which appear likely to infringe boundaries of airspace class D or C of their position and request flight crews’ intentions;*
- *inform the respective ATC unit of the position of aircraft which appear likely to infringe airspace class D or C;*

....”

1.8.7 FIC duties

Extrait ATMM TCG FIC, A1

“The FIC provides flight information service, alerting service and other specific duties that fall within its domain of competence.

The FIC provides flight information service and alerting service to flights operating within the limits of Geneva CTA and delegated airspace, with the exception of Geneva TMA and CTR.

Flight information service shall be provided to all aircraft which are likely to be affected by the information and which are:

- *Provided with air traffic control services, or*
- *Otherwise known to the relevant air traffic services units.”*

1.8.8 Traffic information

Extrait ATMM TCG FIC, E11

“Traffic information shall be issued using the level or the relative position above (or below) in feet of the traffic concerned. In order to avoid confusion with any cleared level and to permit rapid sighting of the traffic, traffic information based on relative position is the recommended option.”

1.8.9 Vols VFR / Vols de Chambéry Approche vers Genève Approche

Extrait Lettre d'accord Chambéry Approche – Genève Terminal; Annexe D, Procédures de coordinations, paragraphe D.5.1

« - Chambéry INFO assigne un code transpondeur au trafic VFR (voir F.1.4).

- Les vols susceptibles de concerner Genève sont visibles sur un de ces codes.

- Lorsque la charge de trafic le permet, Chambéry effectue une coordination téléphonique avec Genève Approche avant qu'un VFR connu entre dans les secteurs TMA Genève classés dans la catégorie d'espace C, c'est à dire au-dessus de 5'500 ft QNH. La ligne téléphonique utilisée à cet effet est la ligne "Genève VFR".

- Si la coordination n'est pas possible, l'aéronef sera envoyé sur Genève Information (126,350 MHz) suffisamment tôt pour lui permettre de demander l'autorisation d'entrer dans l'espace de classe C. »

1.8.10 Transfert de contrôle

Extrait Lettre d'accord Chambéry Approche – Genève Terminal; Annexe E, Transfert de contrôle et transfert de communications

« Sauf accord préalable entre les deux Approches, et sous réserve des chiffres D.3.1.1 et D.3.2.1, le transfert de contrôle est effectif dès que l'aéronef est en contact avec l'organisme de contrôle recevant. »

1.8.11 Transfert de communications

Extrait Lettre d'accord Chambéry Approche – Genève Terminal; Annexe E, Transfert de contrôle et transfert de communications

« Les aéronefs VFR sont invités à contacter Genève Information, ou Genève TWR pour les vols à destination de Cointrin. »

Les aéronefs VFR qui ont été acceptés par Genève Approche pour l'entrée en espace C sont transférés à Genève Transit. »

1.8.12 Procédures particulières

Extraits Lettre d'accord Chambéry Approche – Genève Terminal; Annexe D3,

D.3.2.1 Arrivées LFLB

« - les aéronefs sont autorisés par Genève Approche sur la STAR SALEVxR... »

- Le transfert silencieux STAR SALEVxR au FL80 est à privilégier

- Genève approche envoie les aéronefs libres vers 6500ft et virage à gauche... »

D.3.2.2 Arrivées LFLP

« - les aéronefs sont autorisés par Genève Approche sur la STAR SALEVxR... »

D.3.2.3 Cas particuliers : départ LFLB/LFLP simultané à une arrivée LFLB/LP

« ...SID VENAT »

- Chambéry autorise le départ en montée vers le FL090 et le transfère à Genève au plus tôt.

- Genève assure la séparation et la descente de l'arrivée vers le FL080 avant le transfert à Chambéry au plus vite mais au plus tard à la limite de la TMA1 de Chambéry, IAS 220kt max. ... »

D.3.2.4 Vols LSGG/LFLI vers LFLB/LP

« Les vols décollant de Genève et Annemasse en direction de LFLB/LP devront être annoncés à Chambéry APP par téléphone lors du roulage. »

1.8.13 Procédure de coordination radar - A/C 7000

Extrait Lettre d'accord Chambéry Approche – Genève Terminal; Annexe F, Procédure de coordination radar

« France: fonctionnement obligatoire uniquement avec Mode C pour les vols VFR en espaces de classes E et G. »

Sous réserve d'attribution d'un autre code SSR par un organisme ATS. »

1.8.14 Séparation d'urgence

Extrait Lettre d'accord Chambéry Approche – Genève Terminal; Annexe G, Procédures complémentaires

« En cas de conflit imminent et lorsqu'une coordination ne peut plus être faite à temps, l'antiabordage est assuré selon la règle suivante :

Genève APP : Évitement dans le plan vertical. Cette procédure ne doit pas aller à l'encontre d'un évitement RA TCAS.

Chambéry APP : Évitement dans le plan horizontal. »

1.8.15 IFPS MANUAL PROCESSING PROCEDURES

Requirements

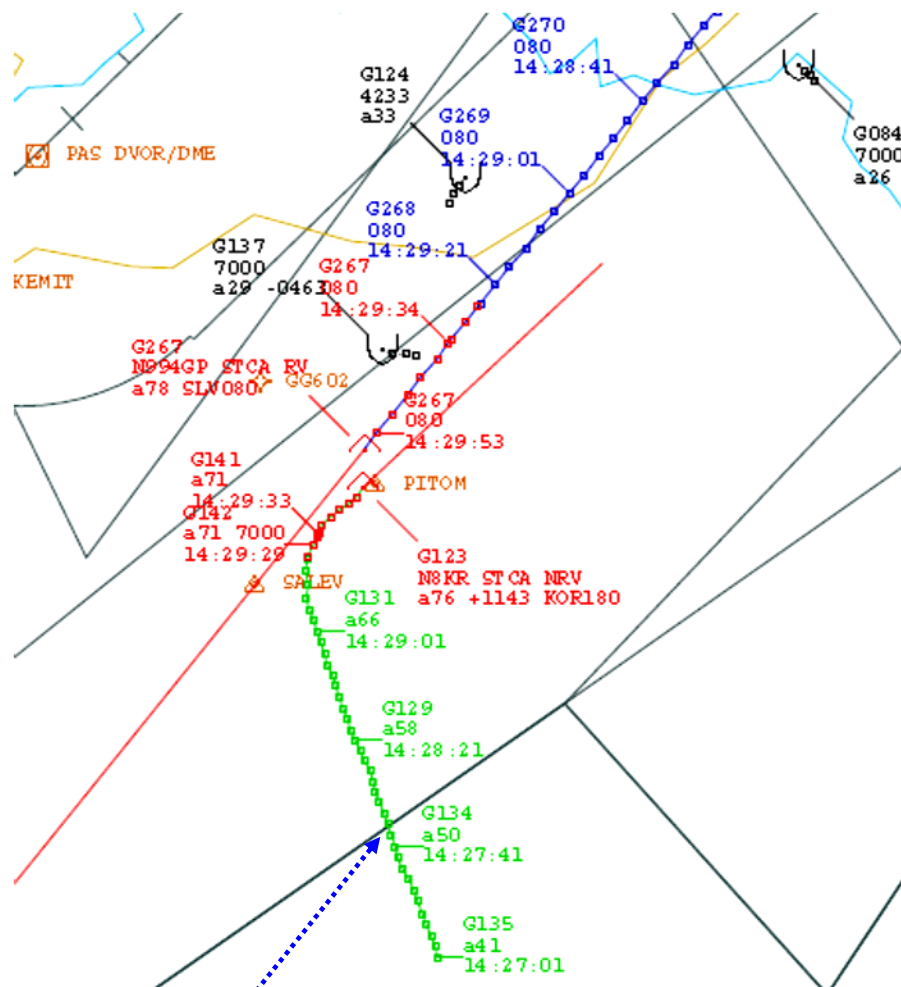
“The IFPS is responsible for the reception, verification and distribution of flight plan data for all IFR/GAT flights within the IFPZ. AOs have a legal responsibility (ref. National AIPs and ICAO Doc. 7030) to ensure that all flight plans and associated messages for IFR/GAT flights or parts thereof intending to operate within the IFPZ shall be submitted to the IFPS for processing.”

2 Analyse

2.1 Aspects ATC

Peu après le décollage et conformément à la procédure, le contrôle TWR d'Annecy a libéré le pilote de l'obligation de maintenir le contact radio. Le contrôle d'approche de Chambéry a répondu à l'appel initial de l'avion et a constaté que l'avion était en bordure nord de sa zone terminale. Comme l'appareil se dirigeait vers le point de cheminement SALEV, nonobstant sa demande de jonction, il l'a transféré au service d'information de vol de Genève (FIC) pour, selon la déclaration du contrôleur aérien «... qu'ils le gèrent (routes, intentions) ».

Si ce transfert tient compte de la procédure de passage sur la fréquence d'information de Genève, il ne pouvait pas respecter la condition d'un transfert assez tôt pour permettre à l'équipage de demander une autorisation d'entrer dans l'espace de classe C de Genève vu la position du N8KR. (LoA Geneva-Chambéry, Annexe D, paragraphe 5.1). Ce transfert résulte surtout d'une charge de trafic IFR importante pour le contrôle qui de ce fait, le fait changer de fréquence sans aucune indication ou restriction envers l'équipage, donc sans tenir compte que l'avion effectuait la phase VFR d'un vol « Z » (*joining*). Le contrôle de Chambéry Approche, selon sa propre déclaration, était dans l'impossibilité de s'occuper du trafic VFR.



Référence temporelle de la pénétration dans la TMA de Genève du N8KR, passage à 14:27:49 UTC de la bordure de la TMA.

La coïncidence fait que suite au transfert du vol VFR, dans la même minute, Chambéry Approche recevait l'appel de l'avion IFR N994GP, stable au niveau FL80, sans détecter le conflit latent. Par contre, au moment du changement de code de l'avion VFR (N8KR) initié par le FIC de Genève, le contrôle d'approche de Chambéry a pris conscience du conflit et a délivré immédiatement une information de trafic essentiel au pilote IFR (N994GP). Le contrôle de Chambéry n'a pas eu le temps de donner une instruction d'évitement sur le plan horizontal. (LOA, Annexe G, G1 séparation d'urgence).

Moins d'une minute trente avant le croisement, soit à 14:28:37 UTC, le N8KR a appelé pour la première fois le service d'information de vol (FIC). Il passait 6000 ft en montée avec un taux de montée d'environ 1200 ft/min. Le pilote a affiché le nouveau code transpondeur que Genève Information lui avait attribué et quelques secondes plus tard, la corrélation radar suivie de la visualisation de l'avion sur les écrans radar ont été établies. C'est uniquement à ce moment précis que le service d'information de vol a pris conscience de la position conflictuelle de ce trafic VFR qui a pénétré dans la zone terminale (TMA) de Genève sans autorisation et sans avoir établi au préalable le contact radiotéléphonique.

Genève Information, avant de donner une information de trafic, a aussitôt prévenu par téléphone le coordonnateur radar du conflit en cours et a demandé des instructions. Ce délai dans la transmission d'une information de trafic essentiel résulte de l'application de la règle de ne pas utiliser les informations radar pour assurer des séparations ou du guidage radar, et de l'habitude de recevoir des directives des contrôleurs radar. Directives qui seront, dans ce cas, retransmises sans délai par le FIC au pilote.

En parallèle, la position de contrôle DEP du contrôle d'approche de Genève a surveillé la navigation autonome du Falcon DA 200EX sur sa route IFR. Après l'avoir fait descendre par paliers au niveau de vol FL 80, niveau plancher pour le contrôle d'approche de Genève, il l'a transféré sur la fréquence de Chambéry Approche, à environ 15 NM avant le passage du point de transfert de communication (PINOT) mentionné dans la lettre d'accord. L'intention selon les dires du contrôle d'approche, était : « *je les envoie le plus rapidement possible afin de leur faciliter le travail* ». Nous trouvons ainsi une situation où le fait de vouloir faciliter le travail du centre adjacent devrait aller de pair avec la gestion concertée du volume de trafic IFR et/ou VFR.

Disposer du trafic IFR le plus rapidement possible est un souhait, voire une demande souvent exprimée par les contrôleurs des deux centres. Quant à la gestion du trafic VFR, l'impression ressentie est que la problématique est souvent transférée au centre adjacent. Dans le cas précis, aucun centre n'a pris conscience du conflit potentiel suffisamment tôt pour appliquer une séparation ou une coordination adéquate.

A aucun moment le contrôle d'approche de Genève ni celui de Chambéry n'a initié une coordination téléphonique, aucun n'ayant pris conscience du conflit potentiel à venir. Il en a résulté que les deux avions ne se sont pas trouvés simultanément en contact radiotéléphonique avec la même unité de contrôle.

2.2 Aspects équipages

Tout aéronef qui a l'intention de pénétrer en VFR dans la zone terminale (TMA) de Genève doit établir le contact radiotéléphonique avec le contrôle avant d'entrer dans ladite zone.

L'aérodrome d'attache du N8KR de Mainz-Finthen nécessite de toujours décoller en VFR et d'effectuer une jonction IFR (« Z »). L'habitude de déposer des plans de vol « Z » peut expliquer le fait que le plan de vol initial du retour de LFLP à EDFZ porte la mention « Z » alors qu'aucun point de jonction n'est mentionné.

La préparation du vol a été effectuée par le pilote assistant le soir précédent. La confirmation des plans de vol a été reçue, selon les dires du pilote, sur son mobile par SMS. La tour d'Annecy, a proposé à l'équipage de décoller en VFR conformément au plan de vol « Z » déposé. Ce départ en VFR était mal préparé. En plus il s'agissait, selon les dires du pilote aux commandes, de son premier vol au départ d'Annecy.

La proximité de l'aéroport d'Annecy avec la bordure de la TMA de Genève et la complexité de la sectorisation de la TMA n'a, dans ces conditions, pas été bien saisie par l'équipage. Le pilote assistant a, en effet, consulté la carte IFR *Jepesen N° 10 – 1, Area – Geneva / Switzerland*.

Peu après le décollage et en quittant la CTR d'Annecy, l'avion N8KR se trouvait à moins de 2 NM de la bordure de la TMA de Genève. En présence d'une couverture nuageuse compacte, d'un relief couvert par quelques nuages ainsi que d'une topographie peu familière, l'équipage a maintenu un cap Nord et poursuivi sa montée, provoquant ainsi la pénétration sans autorisation dans la TMA de Genève. Cette incursion a été favorisée par le fait que l'équipage utilisait des points de cheminement IFR pour une navigation VFR.

Le vol IFR de l'avion N994GP s'est déroulé sans problème. Suite à l'information de trafic délivrée par Chambéry Approche, l'équipage de l'avion N994GP a avisé le contrôleur qu'il avait le trafic en vue. Il a par ailleurs indiqué qu'il avait eu une information de trafic sur son TCAS (TA), mais à aucun moment un avis de résolution (RA). Ceci est confirmé par l'analyse du mode S effectuée par rapport à une résolution TCAS (pt. 1.6). L'équipage a confirmé dans sa déposition qu'aucune action d'évitement n'avait été nécessaire et que le vol s'était poursuivi sans problème.

2.3 Aspects techniques

L'enquête n'a révélé aucune défectuosité technique ayant pu contribuer à/ou provoquer l'incident grave.

2.4 Facteurs humains et opérationnels

2.4.1 Equipages

Force est de constater que la préparation de vol de l'équipage du Cessna 210 était insuffisante au vu du vol envisagé. En effet, s'agissant du vol retour d'Annecy à Mainz Finthen, l'équipage a déposé un plan de vol « Z » (joining IFR) sans y préciser le point de jonction, lequel lui a été notifié sous forme de SMS par le service ATC concerné. Ce type de plan de vol suppose un départ VFR et, par voie de conséquence, l'utilisation d'une carte VFR OACI. Or l'équipage n'a pas fait usage de documents adéquats et s'est contenté de consulter une carte IFR. De fait, il n'a pas pu étudier et élaborer un profil de vol respectant les contraintes liées à la sectorisation des espaces aériens.

D'autre part, le pilote aux commandes de l'appareil n'a pas participé à la préparation du vol, laquelle a été réalisée par le pilote assistant. De plus, un partage inapproprié des fonctions des deux pilotes a semé le trouble dans la conduite du vol.

2.4.2 Procédure ATC

Il n'y a pas de procédure établie pour les vols « Z » au départ de la TMA de LFLB. Ces vols sont traités comme des vols VFR et aucune coordination n'est initialisée par l'organe de contrôle concerné, que ce soit un départ d'Annecy ou de Chambéry.

L'établissement d'une procédure spécifique pour les départs sous plan de vol « Z » tenant compte de la complexité des différentes TMA de LFLB et de LSGG dans cet espace restreint permettrait de gérer la plupart des cas de figure.

3 Conclusions

3.1 Faits établis

3.1.1 Aspects techniques et procédures

- L'enquête n'a révélé aucune défectuosité technique ayant pu contribuer à l'incident.
- L'avion N8KR était admis à la circulation VFR et IFR.
- Il n'y a pas de procédure spécifique établie pour les départs sous plan de vol « Z » au départ de Chambéry (LFLB) ou d'Annecy (LFLP) en direction de la TMA de Genève,.

3.1.2 Equipages

- Les documents fournis indiquent que les deux équipages étaient chacun titulaire d'une licence adéquate.
- Aucun élément n'indique qu'ils aient été affectés dans leur état de santé lors de l'incident.
- Les éléments indiquent que la préparation du vol du N8KR était faite pour un vol IFR. La carte IFR Jeppesen N°10-1 Area Geneva a été utilisée pour la partie VFR du vol.

3.1.3 Collaborateurs du contrôle aérien

- Les documents fournis indiquent que les contrôleurs et l'opérateur des services d'information de vol étaient chacun titulaire d'une licence adéquate.
- Aucun élément n'indique qu'ils aient été affectés dans leur état de santé lors de l'incident.

3.1.4 Déroulement du vol

- A 14:26 UTC l'avion N8KR a décollé de l'aéroport d'Annecy sous plan de vol Z.
- Il a appelé le contrôle d'approche de Chambéry à 14:27:25 UTC
- Peu avant 14:29 UTC le pilote a demandé au centre d'information de vol de Genève à joindre IFR et a indiqué s'approcher du point SALEV.
- A 14:29 UTC le pilote a affiché le code transpondeur reçu par le service d'information de vol et a annoncé virer en direction de MOLUS.
- A 14:29:40 UTC le centre d'information de vol a instruit le N8KR de maintenir l'altitude de 7000 ft.
- A ce moment l'avion N8KR avait dépassé l'altitude assignée de 7000 ft, et l'équipage a transmis qu'il maintenait l'altitude de 7500 ft avec le contact visuel du trafic sur sa gauche.
- 14:30:01 UTC le N8KR et le N994GP se sont croisés au travers de Présilly/F avec un espacement latéral de 0.3 NM et vertical de 335 ft.

3.1.5 Aspects environnementaux

- Au moment de l'incident, des nuages masquaient partiellement le relief de la région d'Annecy.

3.2 Causes

L'incident grave est dû à un rapprochement à risque entre un avion IFR établi sur une route d'arrivée et stable à son niveau de vol, et un avion VFR en phase de montée, ayant pénétré sans autorisation dans un espace contrôlé de classe C.

Facteurs ayant joué un rôle dans l'incident grave:

- Préparation de vol lacunaire de l'équipage du Cessna 210
- Absence de procédures établies pour des vols sous régime « Z » au départ de la TMA de Chambéry.

4 Recommandations de sécurité et mesures prises après l'incident grave

Selon les directives de l'annexe 13 de l'OACI les recommandations de sécurité formulées dans le présent rapport sont adressées aux autorités de surveillance de l'Etat concerné. Il incombe à ses autorités de décider des suites à donner. Cependant toutes les organisations, entreprises et personnes sont invitées, dans le sens de la recommandation de sécurité, à améliorer la sécurité de vol.

La législation suisse prescrit dans l'Ordonnance relative aux enquêtes sur les accidents d'aviation et sur les incidents graves (OEAA) les directives suivantes concernant les recommandations de sécurité:

«Art. 32 Recommandations en matière de sécurité

¹ *Le DETEC formule des mandats de mise en œuvre ou des recommandations à l'attention de l'OFAC sur la base des recommandations en matière de sécurité formulées dans les rapports du SESA et dans les rapports émanant de services étrangers.*

² *L'OFAC informe périodiquement le DETEC de la mise en œuvre des mandats ou recommandations formulés.*

³ *Le DETEC informe le SESA au moins deux fois par an de l'avancement de la mise en œuvre par l'OFAC.»*

4.1 Recommandations de sécurité

4.1.1 Déficit de sécurité

Le samedi 12 mars 2011 à 14:26 UTC, l'avion N8KR décolle de l'aéroport d'Annecy sous régime de vol « Z » en VFR à destination de Mainz-Finthen en Allemagne.

Le contrôle d'approche de Chambéry transfère le N8KR en bordure de TMA de Genève directement sur la fréquence du service d'information de vol. Le contrôle d'approche de Genève transfère au même moment l'avion N994GP en IFR et stabilisé au FL 80 sur la fréquence de contrôle de Chambéry, 15 NM avant le point de transfert.

Le service d'information de vol ordonne au N8KR de descendre et lui indique la présence du trafic opposé. Chambéry approche délivre une information de trafic essentiel à l'avion N994 GP, sans autre instruction.

L'absence de procédures spécifiques de jonction IFR provoque un rapprochement dangereux dont les valeurs sont de 0.3 NM dans le plan horizontal et de 335 ft dans le plan vertical.

4.1.2 Recommandation de sécurité No. 460

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait compléter la lettre d'accord entre Genève et Chambéry, particulièrement en ce qui concerne les départs sous plan de vol « Z ».

4.2 Mesures prises après l'incident grave

Aucune mesure prise à ce jour.

Payerne, 19 novembre 2012

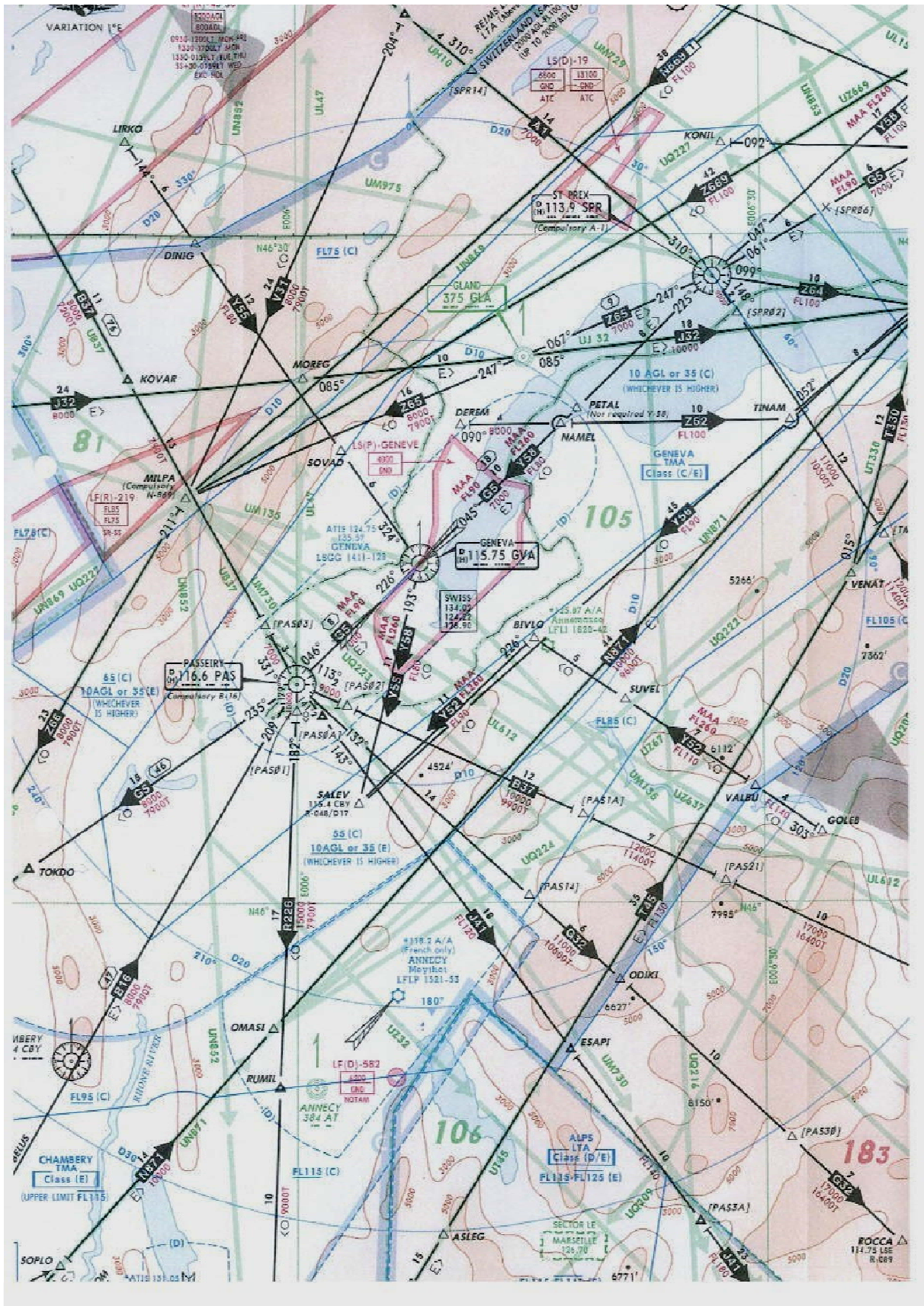
Service d'enquête suisse sur les accidents

Ce rapport final a été approuvé par la direction du Service d'enquête suisse sur les accidents SESA (art. 3 al. 4g de l'Ordonnance sur l'organisation du Service d'enquête suisse sur les accidents du 23 mars 2011).

Berne, 6 décembre 2012

Annexe 1 : extrait carte Jeppesen

Extrait carte Jeppesen N°10 -1, Area – Geneva/Switzerland utilisée par l'équipage de l'avion N8KR



Annexe 2 : Plans de vols déposés pour le N8KR

```
FF EDDZZPZQ
120853 EDDXZPZZ
(FPL-N8KR-ZG
-01C10T/L-SRGDY/S
-LFLP1200
-N0190F190 VENAT T45 SOSAL N871 DITON Z138 KUDES N851 LBU Z11 KETEG VFR
-EDFZ0135 EDFM
-RMK/CI202509 DOF/110312 EET/MOLUS0010 RMK/IFPS REROUTE ACCEPTED
-E/0300 P/3 R/VE S/ J/ A/+491728906906, WHITE WITH BLUE STRIPES N/B/I
FRANK.DIC
KHAUS:AT:GMX.DE C/DICKHAUS, F/DICKHAUS)
=====
TO : EUCBZMFP EUCHZMFP EDDXYIYR
FROM : EDDZYFYA
DATE : 120903
PRIORITY : FF
SUBJECT : FPL-N8KR-ZG
AD LFMMZFZX LFLLPZPX LFLPZTZX LSGGZTZX EDGGZFZX EDDZZPLP
(FPL-N8KR-ZG
-C10T/L-SDGRY/S
-LFLP1200
-N0190VFR VENAT/N0190F190 IFR T45 SOSAL N871 DITON Z138 KUDES N851
LBU Z11 KETEG VFR
-EDFZ0135 EDFM
-EET/VENAT0010 RMK/CI202509 RMK/IFPS REROUTE ACCEPTED DOF/110312)
=====
FF EDDZYNYS
120903 EUCBZMFP
(FPL-N8KR-ZG
-C10T/L-SDGRY/S
-LFLP1200
-N0190VFR VENAT/N0190F190 IFR T45 SOSAL N871 DITON Z138 KUDES N851
LBU Z11 KETEG VFR
-EDFZ0135 EDFM
-EET/VENAT0010 RMK/CI202509 IFPS REROUTE ACCEPTED DOF/110312
ORGN/EDDZYFYA)
=====
FF EDDZYFYA
120903 EUCBZMFP
-TITLE ACK -MSGTYP IFPL -FILTIM 120903 -ORIGINDT 1103120903
-BEGIN ADDR
-FAC EDDZYFYA
-END ADDR
-EXTADDR -NUM 006
-IFPLID BB93933716
-BEGIN MSGSUM -ARCID N8KR -ADEP LFLP -ADES EDFZ -EOBT 1200 -EOBD
110312 -ORGN EDDZYFYA -END MSGSUM
=====
FF EDDZZPZX
120914 EUCBZMFP
(FPL-N8KR-ZG
-C10T/L-SDGRY/S
-LFLP1200
-N0190VFR VENAT/N0190F190 IFR T45 SOSAL N871 DITON Z138 KUDES N851
LBU Z11 KETEG VFR
-EDFZ0135 EDFM
-EET/VENAT0010 RMK/CI202509 IFPS REROUTE ACCEPTED DOF/110312
ORGN/EDDZYFYA)
```

=====
TO : EUCBZMFP EUCHZMFP EDDXYIYR
FROM : EDDZYFYB
DATE : 121131
PRIORITY : FF
SUBJECT : DLA-N8KR-LFLP1400-EDFZ
AD LFMMZFZX LFLLZPZX LFLPZTZX LSGGZTZX EDGGZFZX EDDZZPLP
(DLA-N8KR-LFLP1400-EDFZ)
=====
FF EDDZYNYS EDDZZPZX
121131 EUCBZMFP
(DLA-N8KR-LFLP1400-EDFZ)
=====
FF EDDZYFYB
121131 EUCBZMFP
-TITLE ACK -MSGTYP IDLA -FILTIM 121131 -ORIGINDT 1103121131
-BEGIN ADDR
 -FAC EDDZYFYB
-END ADDR
-EXTADDR -NUM 006
-IFPLID BB93933716
-BEGIN MSGSUM -ARCID N8KR -ADEP LFLP -ADES EDFZ -EOBT 1400 -EOBD
110312 -ORGN EDDZYFYB -END MSGSUM
=====
FF EDDZYNYS EDDZZPZX
121408 EUCBZMFP
(CNL-N8KR-LFLP1400-EDFZ)
=====
FF EDDZYNYS EDDZZPZX EDFZZTZX
121410 EUCBZMFP
(FPL-N8KR-ZG
-C10T/L-SDGRY/S
-LFLP1425
-N0190VFR VENAT/N0190F190 IFR T45 SOSAL N871 DITON Z138 KUDES N851
LBU Z11 KETEG VFR
-EDFZ0135 EDFM
-EET/VENAT0010 RMK/CI202509 IFPS REROUTE ACCEPTED DOF/110312
=====
FF EDFZZTZX
121426 LFLLZPZX
(DEP-N8KR-LFLP1426-EDFZ)
=====
FF EDDZZPZQ
121604 EDFZYXX
(ARR-N8KR-LFLP-EDFZ1604)
=====
TO : EDDZZPLP
FROM : EDDZYFYB
DATE : 121607
PRIORITY : FF
SUBJECT : ARR-N8KR-LFLP1425-EDFZ1604
(ARR-N8KR-LFLP1425-EDFZ1604)
=====

Annexe 3 : Levée de doute sur l'éventuelle émission d'avis de résolution

Extrait de l'analyse de la levée de doute sur l'éventuelle émission d'avis de résolution (RA) à bord de N994GP

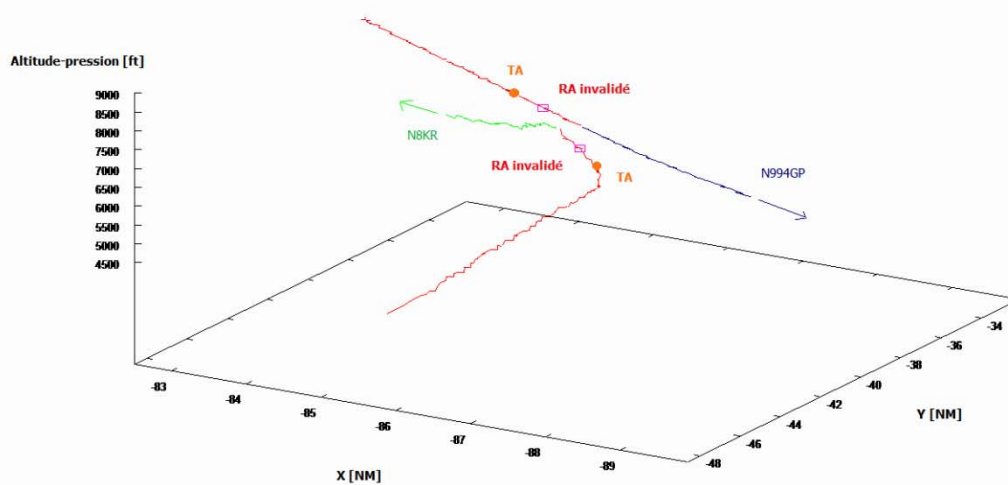
Introduction

Le rapprochement dangereux entre les deux avions conflictuels n'a apparemment pas généré d'avis de résolution à bord de N994GP. Son équipage de conduite n'a signalé que l'émission d'avis de circulation et les transmissions descendantes des transpondeurs Mode S ne contiennent pas de compte rendu d'avis de résolution.

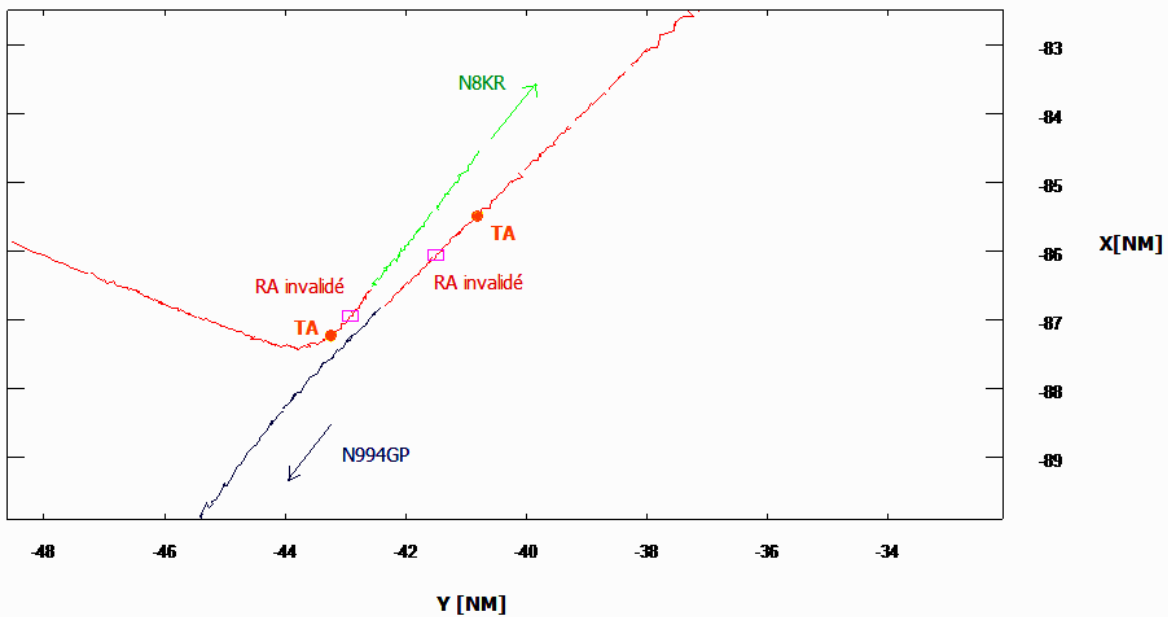
L'absence d'émission de ce type d'alarme dans ce cas de convergence de trajectoires initialement prononcée peut soulever la question, quoique très improbable, du dysfonctionnement ou de la configuration incorrecte (par exemple "TA only") du système anticollision embarqué de N994GP.

La levée de doute est réalisée à l'aide de l'outil théorique constitué par les diagrammes "TA/RA range tau" et "TA/RA vertical tau".

Vue en 3D



Vue en plan du conflit



La vue en plan du conflit révèle que si initialement les trajectoires convergeaient à angle droit, après le virage de N8KR elles étaient désormais presque parallèles lorsque l'avis de circulation a été émis.

Au niveau de la logique anticollision, cette configuration est identifiée comme un rapprochement horizontal lent et fait par conséquent intervenir le filtre HMD. Les diagrammes "TA/RA range tau" et "TA/RA vertical tau" montrent que pendant une quinzaine de secondes (14:29:46 à 14:30:01 UTC) les conditions d'émission d'un avis de résolution au niveau des tests tau sont satisfaites. Le filtre HMD voit pendant cet intervalle de temps une distance entre les deux avions qui reste au début supérieure à DMOD (0.55 NM pour SL5); lorsqu'elle descend au-dessous de cette valeur, le taux de rapprochement diminue ensuite bien plus rapidement que la distance, ce qui indique que la distance horizontale d'évitement projetée reste supérieure à DMOD et que le filtre HMD annule les deux tests tau, invalidant dès lors les alarmes RA.

Pour une meilleure visualisation de la dynamique de la rencontre, les symboles des avis qui auraient été émis à bord de N8KR s'il avait été équipé d'un système anticollision embarqué, figurent sur sa trajectoire.

Conclusion

La reconstitution fidèle des avis TCAS qui ont eu lieu à l'occasion du conflit aurait pu être réalisée si l'enregistrement des données du système anticollision de N994GP avait été disponible. Le doute au sujet de l'éventuelle émission d'un avis de résolution est levé de manière indirecte en ayant recours aux diagrammes TA/RA. Ils révèlent que les conditions requises pour l'émission d'un RA ont été réunies pendant une quinzaine de secondes, mais qu'à ce moment la géométrie de la rencontre était celle d'un rapprochement horizontal lent, conduisant à l'activation du filtre HMD et invalidant l'alarme.