



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

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

Domaine aviation

Rapport final n° 2229

du Service suisse d'enquête de sécurité SESE

concernant l'incident grave (Airprox)
entre l'aéronef de type Piaggio P180 Avanti II, D-IKSI
et l'aéronef de type Cessna C525, N600HS
survenu le 22 mars 2013
près du point de cheminement VALOR
16 NM au sud-ouest de l'aéroport de Sion

Remarques générales sur le présent rapport

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

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

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

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

Pour assurer la protection des données, le rapport fait usage du masculin générique.

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

Sauf indication contraire, toutes les heures indiquées dans ce rapport le sont en heure universelle coordonnée (coordinated universal time – UTC). Au moment où s'est produit 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 : $LT = CET = UTC + 1 \text{ h}$.

Table des matières

Résumé	5
Enquête	6
Synopsis	6
Causes	6
Recommandations de sécurité, avis concernant la sécurité et mesures prises après l'incident grave	7
1 Renseignements de base	8
1.1 Déroulement de l'incident grave	8
1.1.1 Généralités	8
1.1.1.1 Secteurs de contrôle concernés – Genève	8
1.1.1.2 Positions de contrôle concernées – Sion	8
1.1.1.3 Equipages de conduite	8
1.1.2 Déroulement de l'incident grave	8
1.1.3 Lieu où s'est produit l'incident grave	12
1.2 Renseignements sur le personnel	12
1.2.1 Equipage du D-IKSI	12
1.2.1.1 Commandant	12
1.2.1.1.1 Généralités	12
1.2.1.1.2 Expérience de vol	12
1.2.1.2 Deuxième pilote	13
1.2.2 Pilote du N600HS	13
1.2.2.1 Généralités	13
1.2.2.2 Expérience de vol	13
1.2.3 Contrôleurs de la circulation aérienne	13
1.2.3.1 Secteur INI SE de Genève	13
1.2.3.1.1 Contrôleur de la circulation aérienne 1	13
1.2.3.1.2 Contrôleur de la circulation aérienne 2	13
1.2.3.1.3 Contrôleur de la circulation aérienne 3	14
1.2.3.2 Tour de contrôle de Sion	14
1.2.3.2.1 Contrôleur de la circulation aérienne 1	14
1.2.3.2.2 Contrôleur de la circulation aérienne 2	15
1.3 Renseignements sur les aéronefs	15
1.3.1 D-IKSI	15
1.3.2 N600HS	16
1.4 Renseignements météorologiques	16
1.4.1 Situation météorologique générale	16
1.4.2 Situation météorologique à l'heure où s'est produit l'incident grave	16
1.4.3 Informations astronomiques	16
1.4.4 Webcam	16
1.5 Communications	17
1.6 Renseignements supplémentaires	17
1.6.1 Equipages de conduite du D-IKSI	17
1.6.2 Pilote du N600HS	17
1.6.3 Contrôleurs de la circulation aérienne	17
1.6.3.1 Secteur INI SE	17
1.6.3.2 Tour de contrôle de Sion	17
1.7 Filets de sauvegarde	17
1.7.1 Système au sol	17
1.7.2 Système embarqué	18
1.8 Dispositions applicables à l'espace aérien suisse de classe C et E pour les vols VFR	19

1.8.1	Classe C – Espace aérien contrôlé	19
1.8.2	Classe E – Espace aérien contrôlé	19
1.9	Procédures IFR à Sion – MIL ON	20
1.9.1	Procédures d'arrivée	20
1.9.2	Procédures de départ	20
1.9.3	Aéroport de Sion – Routes de départ normalisées aux instruments	22
1.9.3.1	Routes de départ « haute performance »	22
1.9.3.2	Route de départ SPR 2U	23
1.10	Procédures d'annulation d'un plan de vol IFR	23
1.11	Renseignements sur l'aérodrome	23
1.11.1	Généralités	23
1.11.2	Image radar disponible à la tour de contrôle de Sion	23
1.11.3	Espaces aériens	24
2	Analyse	25
2.1	Aspects techniques	25
2.2	Aspects ATC	25
2.2.1	Secteur INI SE – Genève	25
2.2.1.1	Contrôleur RE	25
2.2.1.2	Coordonnateur RP ayant repris la fonction de contrôleur RE	25
2.2.2	Contrôle de Sion	26
2.2.3	Gestion du trafic entre Sion et Genève	26
2.3	Aspects de la conduite de vol	26
2.3.1	Avion D-IKSI	26
2.3.2	Avion N600HS	26
3	Conclusions	27
3.1	Faits établis	27
3.1.1	Cadre général	27
3.1.2	Aspects techniques	27
3.1.3	Equipages de conduite	27
3.1.4	Contrôleurs de la circulation aérienne	27
3.1.5	Déroulement de l'incident grave	27
3.2	Causes	28
4	Recommandations de sécurité, avis concernant la sécurité et mesures prises après l'incident grave	29
4.1	Recommandations de sécurité	29
4.1.1	Gestion du trafic aérien à l'aéroport de Sion	29
4.1.1.1	Déficit de sécurité	29
4.1.1.2	Recommandation de sécurité n° 496	30
4.2	Avis concernant la sécurité	30
4.3	Mesures prises après l'incident grave	30
Annexe		31

Rapport final

Résumé

D-IKSI

Propriétaire	Kroschke Sign-International GmbH, Kroschkestrasse 1, D-38112 Braunschweig
Exploitant	Kroschke Sign-International GmbH, Kroschkestrasse 1, D-38112 Braunschweig
Constructeur	Piaggio Aereo Industries S.p.A., Via Cibrario 4, I-16154 Gênes
Type d'aéronef	P180 Avanti II
Pays d'immatriculation	Allemagne
Immatriculation	D-IKSI
Règles de vol	Règles de vol aux instruments (<i>instrument flight rules – IFR</i>)
Type d'exploitation	Privé
Point de départ	Sion (LSGS)
Point de destination	Braunschweig (EDVE)

N600HS

Propriétaire	N600HS Corp Trust, PO BOX 1347, Wilmington, DE 19899 (USA)
Exploitant	Schumann Aviation, 17 Ave Robert Schumann, F-92100 Boulogne
Constructeur	Cessna Aircraft Company, 3 Cessna Blvd, Wichita, KS 67215 (USA)
Type d'aéronef	Cessna C525 Citation Jet
Pays d'immatriculation	Etats-Unis d'Amérique
Immatriculation	N600HS
Règles de vol	Règles de vol à vue (<i>visual flight rules – VFR</i>)
Type d'exploitation	Privé
Point de départ	Paris-Le Bourget (LFPB)
Point de destination	Sion (LSGS)
Lieu	3 NM au nord-est du point de cheminement VALOR
Date et heure	22 mars 2013, 10:24 UTC
Services ATS	Centre de contrôle régional (<i>area control center – ACC</i>) de Genève, tour de contrôle (<i>aerodrome control tower – TWR</i>) de Sion
Espace aérien	Classe C
Minima de séparation applicables	5 NM horizontalement ou 1000 ft verticalement
Distances minimales lors de l'Airprox	2.8 NM horizontalement et 650 ft verticalement
Catégorie d'Airprox	OACI catégorie B

Enquête

L'incident grave s'est produit le 22 mars 2013 à 10:24 UTC. Il a été annoncé le 25 mars 2013 à 14:20 UTC. Le Service d'enquête suisse sur les accidents (SESA) a ouvert une enquête le 11 avril 2013 à 13:30 UTC. Le SESA a notifié l'incident grave aux autorités allemandes et américaines. Les autorités allemandes ont nommé un représentant accrédité.

L'espace aérien dans lequel s'est déroulé l'incident grave se trouve au-dessus du territoire suisse.

Le rapport final est publié par le Service suisse d'enquête de sécurité (SESE).

Synopsis

L'incident grave s'est produit à proximité du point de cheminement VALOR. Il a été provoqué par le rapprochement de deux avions, l'un en approche de l'aéroport de Sion selon les règles de vol à vue, l'autre au départ de l'aéroport de Sion selon les règles de vol aux instruments. Le premier était en contact radiotéléphonique avec le contrôle aérien de Genève, pendant que le second l'était avec la tour de contrôle de Sion.

Causes

L'incident grave est dû au rapprochement dangereux de deux avions volant en sens opposé, l'un en approche selon les règles de vol à vue, l'autre au départ selon les règles de vol aux instruments, suite au non-respect d'une consigne donnée par le contrôle aérien au pilote en procédure d'approche.

Une tactique de contrôle aérien inadéquate a contribué à provoquer l'incident grave.

Recommandations de sécurité, avis concernant la sécurité et mesures prises après l'incident grave

Le présent rapport met en évidence un déficit de sécurité qui a donné lieu à une recommandation de sécurité.

Recommandations de sécurité

Selon l'Annexe 13 de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et l'art. 17 du règlement (UE) 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 et abrogeant la directive 94/56/CE, toutes les recommandations de sécurité formulées dans le présent rapport sont adressées aux autorités de surveillance de l'État concerné, qui peuvent choisir de les appliquer en tout ou partie. Cependant toutes les organisations, entreprises et personnes sont invitées à améliorer la sécurité aérienne conformément aux objectifs poursuivis par les recommandations de sécurité.

Concernant les recommandations de sécurité, la législation suisse prévoit dans l'ordonnance sur les enquêtes de sécurité en cas d'incident dans le domaine des transports (OEIT) la réglementation suivante :

« Art. 48 *Recommandations en matière de sécurité*

¹ *Le SESE adresse les recommandations en matière de sécurité à l'office fédéral compétent et en informe le département compétent. En cas de problèmes de sécurité urgents, il informe immédiatement le département compétent. Il peut donner son avis sur les rapports de mise en œuvre de l'office fédéral à l'attention du département compétent.*

² *Les offices fédéraux informent périodiquement le SESE et le département compétent de la mise en œuvre des recommandations ou des raisons pour lesquelles ils ont renoncé aux mesures.*

³ *Le département compétent peut adresser des mandats de mise en œuvre à l'office fédéral compétent. »*

Le SESE publie les réponses de l'office fédéral compétent ou des autorités de surveillance étrangères sur son site (www.sust.admin.ch), offrant de la sorte un aperçu quant au degré de mise en œuvre de la recommandation de sécurité correspondante.

Avis concernant la sécurité

Le SESE peut publier des avis concernant la sécurité en réaction à des déficits de sécurité constatés lors de l'enquête. Des avis concernant la sécurité sont formulés lorsqu'une recommandation de sécurité au sens du règlement (UE) n° 996/2010 semble inadéquate, n'est formellement pas possible ou lorsque la forme moins contraignante de l'avis concernant la sécurité aura vraisemblablement plus d'impact. Les avis concernant la sécurité du SESE se fondent juridiquement sur l'art. 56 OEIT :

« Art. 56 *Informations pour la prévention des accidents*

Le SESE peut préparer et publier des informations générales utiles pour la prévention des accidents. »

1 Renseignements de base

1.1 Déroulement de l'incident grave

1.1.1 Généralités

La manière dont s'est déroulé l'incident grave a pu être reconstituée à partir :

- des enregistrements des communications radiotéléphoniques et des coordinations téléphoniques entre les instances de contrôle ;
- des données radar ;
- du journal de l'avertisseur de conflit à court terme (*short term conflict alert* – STCA) ;
- des dépositions des membres d'équipages de conduite et des contrôleurs de la circulation aérienne.

Les enregistrements des communications radiotéléphoniques ainsi que les données radar de l'aéroport de Sion n'étaient plus à disposition pour l'enquête.

Au moment où s'est produit l'incident grave, les secteurs INI Sud et INI Est étaient regroupés sous l'appellation INI SE.

1.1.1.1 Secteurs de contrôle concernés – Genève

Secteur	Limites verticales
L123	FL ¹ 245 - FL 334
INI SE	Limite inférieure des voies aériennes – FL 244

1.1.1.2 Positions de contrôle concernées – Sion

Les places de contrôleur d'aérodrome (*aerodrome control* – ADC) et de coordonnateur (COOR) étaient occupées.

1.1.1.3 Equipages de conduite

Deux pilotes assuraient la conduite de l'avion immatriculé D-IKSI. Seul le commandant de bord, assis à gauche, possédait la qualification de type de l'aéronef. Le vol s'est déroulé selon les règles de vol aux instruments.

Un seul pilote assurait la conduite de l'avion immatriculé N600HS. Au moment où s'est produit l'incident grave, le vol se déroulait selon les règles de vol à vue.

1.1.2 Déroulement de l'incident grave

Le matin du 22 mars 2013, un avion de type Cessna C525 Citation Jet, immatriculé N600HS, effectue un vol de Paris-Le Bourget vers Sion au FL 250.

Son plan de vol prévoit de passer des règles de vol aux instruments aux règles de vol à vue au point de cheminement VALOR.

A 10:07:40 UTC, alors que le Cessna se trouve à proximité du point de cheminement MOKIP, situé à 45 NM à l'ouest nord-ouest de Genève, le pilote prend contact avec le secteur L123 de Genève. Il reçoit l'autorisation de maintenir le FL 250 et de suivre la route passant par le radiophare omnidirectionnel VHF (*VHF omnidirectionnel radio range* – VOR) GVA puis par VALOR.

Pendant ce temps, le décollage d'un avion de l'aéroport de Sion en direction du VOR de Saint-Prex (SPR) est en préparation. Le plan de vol prévoit un vol IFR

¹ FL : *flight level*, niveau de vol

avec une autorisation de montée initiale vers le FL 180. Les contrôleurs du secteur INI SE en sont informés au moyen d'une fiche de contrôle imprimée.

Juste avant le décollage et selon les procédures en vigueur, le contrôleur de Sion coordonne par téléphone le départ et le niveau de vol initial avec le secteur INI SE de Genève. Cette coordination est effectuée et le vol est approuvé par le secteur INI SE à 10:15:04 UTC.

A 10:15:15 UTC, le pilote de l'avion N600HS est enjoint de contacter le secteur INI SE sur la fréquence 124.225 MHz, ce qu'il fait sans délai.

A 10:15:50 UTC, questionné sur ses intentions, le pilote répond : « [...] *Descente ... sur VALOR et en finale à vue, visuel* [...] ». Le contrôleur *radar executive* (RE) lui délivre l'autorisation de descendre au FL 210. Cette dernière est collationnée correctement par le pilote.

A ce moment, le service de vol militaire suisse est actif (MIL ON). Cela signifie que les trafics militaires sont prioritaires dans l'espace aérien hors des routes ATS permanentes. Le centre de contrôle militaire (*air defence and detection center – ADDC*) fournit les services de la circulation aérienne (*air traffic services – ATS*) pour les vols IFR à destination de Sion entre le point de cheminement VALOR et le contrôle d'approche de Sion.

A 10:17:36 UTC, le coordonnateur *radar planner* (RP) du secteur INI SE coordonne par téléphone les modalités du transfert de contrôle du N600HS avec l'ADDC. Ce dernier répond : « [...] *okay, november six hundred hotel sierra, leave VALOR heading zero eight zero and... flight level one niner zero* [...] ». Le vol au départ de Sion planifié avec un FL 180 initial est également évoqué.

Le coordonnateur RP inscrit les modalités de transfert sur la fiche du N600HS (fig. 1) et informe le contrôleur radar assis à ses côtés.

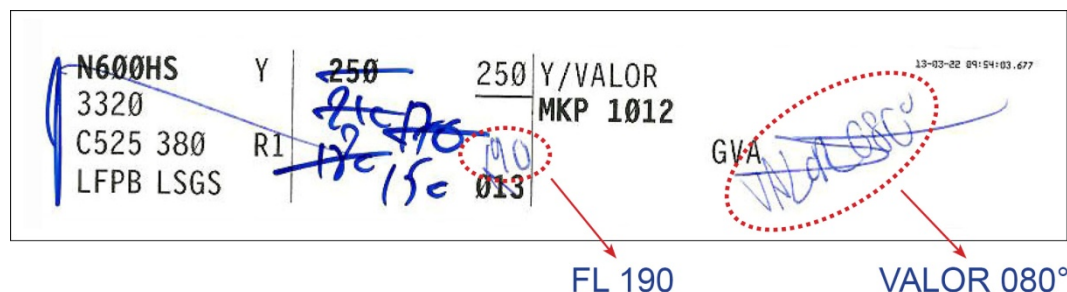


Figure 1 : fiche de contrôle du N600HS contenant les modalités de transfert avec l'ADDC

La tactique du contrôleur RE consiste à faire descendre le N600HS rapidement, afin qu'il poursuive son vol selon les règles de vol à vue et qu'il pénètre dans l'espace aérien suisse de classe E situé en dessous de l'espace de classe C.

A 10:18:30 UTC, le contrôleur RE autorise le pilote du N600HS à descendre vers le FL 180. Il l'informe ensuite de l'activité du service de vol militaire dans la région de Sion et lui précise : « [...] *pour poursuivre à vue, il vous faudra passer en dessous de l'espace Charlie, donc rentrer sur le territoire suisse en dessous du niveau cent trente* [...] ». Le pilote lui répond qu'il peut descendre au FL 130 ou FL 120.

L'avion D-IKSI est autorisé à décoller et à monter au FL 180. Il décolle de Sion à 10:19 UTC et le contrôleur ADC demande à l'équipage de le rappeler en passant 13 000 ft QNH.

A 10:19:13 UTC, le contrôleur RE autorise le pilote du N600HS à descendre au FL 170 en raison de l'arrivée d'un avion en provenance du sud à destination de Genève et passant le FL 165 en descente.

A 10:19:24 UTC, le coordonnateur RP informe l'ADDC que le N600HS se trouve en descente vers Sion et qu'il annulera son plan de vol IFR sans pénétrer dans l'espace aérien géré par l'ADDC. Cette information est également transmise au contrôle de Sion à 10:20:01 UTC. Le coordonnateur COOR de Sion lui demande quelle est la position du N600HS. Il lui répond : « [...] *il est au nord du Mont-Blanc ... à 20, à 15 nautiques du Mont-Blanc [...]* ».

A 10:20:17 UTC, le pilote du N600HS est autorisé à poursuivre la descente vers le FL 150, qui correspond au niveau de vol IFR minimum à cet endroit. Le contrôle aérien s'enquiert des conditions de vol auprès du pilote. Ce dernier répond qu'elles sont excellentes. Le contrôleur RE demande alors au pilote de le rappeler lorsqu'il sera prêt à annuler le plan de vol IFR et l'informe qu'un avion opérant selon les règles de vol aux instruments décolle de Sion en direction du sud-ouest. Il l'enjoint également d'augmenter le taux de descente. A 10:20:46 UTC, le N600HS passe le FL 184 et le taux de descente augmente de 1400 ft/min à 2400 ft/min.

A Genève, un contrôleur se présente au secteur INI SE pour remplacer le contrôleur RE alors en fonction, qui arrive au terme de son service. Ce dernier lui signifie son intention de rester à son poste pour une durée de deux minutes supplémentaires afin de terminer la gestion du croisement du N600HS avec le D-IKSI. Le remplacement du contrôleur RE par le coordonnateur RP a cependant lieu avant le croisement.

A 10:21:24 UTC, le D-IKSI apparaît sur l'écran radar du secteur INI SE de Genève passant le FL 88 en montée (fig. 2). Le N600HS traverse le FL 170 en descente et se trouve à 20 NM à l'ouest du D-IKSI.

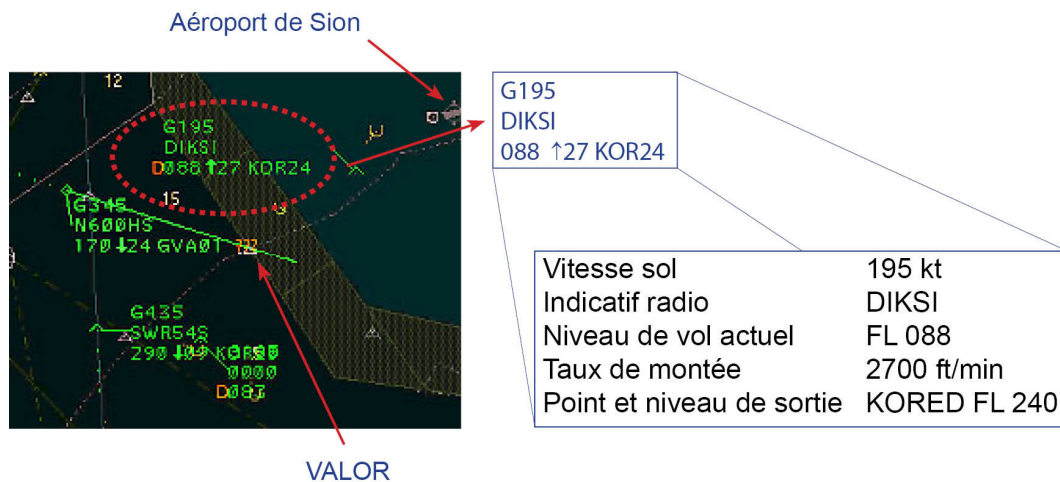


Figure 2 : image radar du secteur INI SE au moment de la première apparition du D-IKSI

A 10:22:24 UTC, alors que le N600HS est en acquisition du FL 150, le pilote reçoit du contrôleur RE l'information de trafic suivante : « [...] *novembre six cents hotel sierra, votre trafic décollage Sion, est à vos onze heures, douze nautiques, montée au niveau cent vingt [...]* ». Le pilote répond : « [...] *on n'a pas de visuel encore, on peut descendre plus bas si vous voulez, en très bonnes conditions ... en dessous du 120 [...]* ». Le contrôleur RE lui demande alors s'il est prêt à annuler son plan de vol IFR, le pilote lui répond par l'affirmative.



Figure 3 : image radar du secteur INI SE au moment de la première information de trafic transmise au pilote du N600HS

Le contrôleur RE lui transmet à 10:22:44 UTC : « [...] *plan de vol IFR annulé à onze heures vingt-trois, QNH de Genève mille dix, descente à votre discrétion* [...] ». Le pilote lui demande s'il peut contacter l'approche de Sion. Le contrôleur RE lui répond de rester sur cette fréquence.

Le N600HS passe la frontière franco-suisse à 10:23:11 UTC au FL 149. Le D-IKSI est au FL 133 en montée vers le FL 180. La distance entre les deux avions est de 7.4 NM.

A 10:23:14 UTC, le coordonnateur COOR de Sion demande au coordonnateur RP la position du N600HS par rapport à l'avion au décollage de Sion. Le coordonnateur RP lui répond qu'une information de trafic a été transmise au N600HS et que le croisement entre les deux avions se fera « en niveau », c'est-à-dire avec un espacement vertical. Lorsque le coordonnateur de Sion aperçoit le N600HS sur l'écran radar, il informe son collègue de l'ADC de sa position. Une information de trafic essentiel est immédiatement transmise à l'équipage du D-IKSI.

A 10:23:16 UTC, le STCA s'active sur les écrans du secteur INI SE. Les indicateurs radio ainsi que les vecteurs de vitesse s'affichent en couleur rouge (fig. 4) et une fenêtre d'alerte de conflit (*conflict alert window*) apparaît (fig. 5). Elle contient des informations relatives aux trafics concernés. A ce moment, le N600HS passe le FL 149 en descente et le D-IKSI passe le FL 134 en montée. La distance entre les deux avions est de 6.9 NM.



Figure 4 : image radar du secteur INI SE au moment de l'activation du STCA

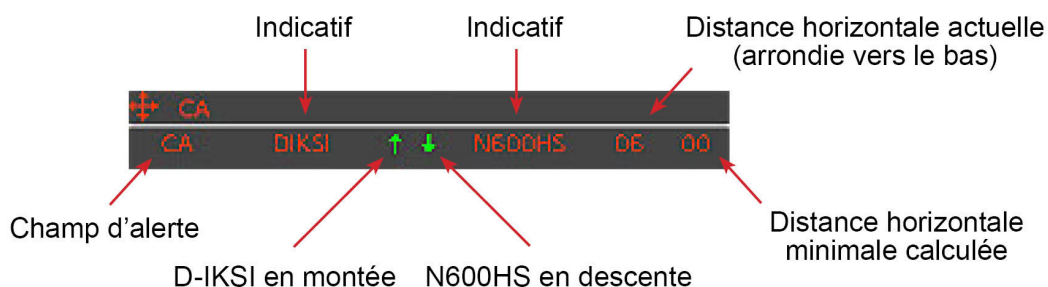


Figure 5 : fenêtre d'alerte de conflit (*conflict alert window*)

A 10:23:25 UTC, le contrôleur RE transmet une deuxième information de trafic au pilote du N600HS : « [...] *November six hundred hotel sierra your traffic now, six miles, left-right, and...climbing on... climbing and passing level one four zero* [...] ». Le pilote répond qu'il est au FL 140 en descente.

A 10:23:40 UTC, le N600HS se trouve au FL 142 et le D-IKSI au FL 141. La distance horizontale entre les avions est de 4.2 NM. Quatre secondes plus tard, le N600HS se trouve au FL 141 et le D-IKSI au FL 142.

Le rapprochement maximal a lieu à 10:23:50 UTC. La distance horizontale est de 2.8 NM et la distance verticale est de 650 ft. Le N600HS se trouve au FL 139 et le D-IKSI au FL 145. Les équipages de conduite n'ont pas de contact visuel. L'incident grave se produit à 3 NM au NE de VALOR, respectivement à environ 16 NM au SO de l'aéroport de Sion.

Le N600HS est transféré au contrôle de Sion à 10:24:09 UTC. Le D-IKSI est transféré sur la fréquence du secteur INI SE après le croisement.

1.1.3 Lieu où s'est produit l'incident grave

Position géographique	3 NM au NE du point de cheminement VALOR
Niveau de vol	FL 140
Date et heure	22 mars 2013, 10:24 UTC
Conditions d'éclairage	Jour

1.2 Renseignements sur le personnel

1.2.1 Equipage du D-IKSI

1.2.1.1 Commandant

1.2.1.1.1 Généralités

Personne	Citoyen allemand, né en 1950
Licence	Pilote de ligne avion (<i>airline transport pilot licence aeroplane – ATPL(A)</i>) selon <i>joint aviation requirements</i> (JAR)

Aucun élément n'indique qu'il ait été affecté dans son état de santé lors de la survenue de l'incident grave.

1.2.1.1.2 Expérience de vol

Heures totales	10 734 h
Dont sur le type en cause	201 h
Au cours des 90 derniers jours	44 h
Dont sur le type en cause	20 h

1.2.1.2 Deuxième pilote

Personne	Citoyen allemand, né en 1961
Licence	Pilote commercial avion (<i>commercial pilot licence aeroplane</i> – CPL(A)) selon JAR

Le pilote ne possédait pas de qualification de type de l'avion P180 et était en charge des communications radiotéléphoniques.

1.2.2 Pilote du N600HS

1.2.2.1 Généralités

Personne	Citoyen français, né en 1939
Licence	ATPL(A) établie par la <i>Federal Aviation Administration</i> (FAA), Etats-Unis d'Amérique

Aucun élément n'indique qu'il ait été affecté dans son état de santé lors de la survenue de l'incident grave.

1.2.2.2 Expérience de vol

Heures totales	5947 h
Dont sur le type en cause	214 h
Au cours des 90 derniers jours	25 h
Dont sur le type en cause	13 h

1.2.3 Contrôleurs de la circulation aérienne

1.2.3.1 Secteur INI SE de Genève

1.2.3.1.1 Contrôleur de la circulation aérienne 1

Fonction	<i>Radar executive</i> (RE)
Personne	Citoyen français, né en 1983
Jours de travail avant le jour de l'incident grave	20 mars : 04:50 - 11:50 UTC 21 mars : congé
Début de service le jour de l'incident grave	04:50 UTC
Licence	Contrôleur de la circulation aérienne (<i>air traffic controller licence</i>) basée sur la directive 2006/23 de la communauté européenne (CE), établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 11 septembre 2008
Qualifications de poste pertinentes	<i>Ratings : area control surveillance</i> (ACS) <i>Rating endorsement : radar RAD</i> (ACS) Toutes valables jusqu'au 6 mai 2014 Radiotéléphonie en anglais Compétence de langue : anglais niveau 4, valable jusqu'au 14 septembre 2014

1.2.3.1.2 Contrôleur de la circulation aérienne 2

Fonction	<i>Radar planner</i> (RP) <i>Radar executive</i> (RE)
Personne	Citoyen suisse, né en 1978

Jours de travail avant le jour de l'incident grave	19 mars : 04:50 - 11:50 UTC 20 mars : 11:30 - 18:30 UTC 21 mars : 06:00 UTC, séance au simulateur
Début de service le jour de l'incident grave	05:40 UTC
Licence	Contrôleur de la circulation aérienne (<i>air traffic controller licence</i>) basée sur la directive CE 2006/23, établie la première fois par l'OFAC le 24 septembre 2002
Qualifications de poste pertinentes	<i>Ratings : area control surveillance (ACS)</i> <i>Rating endorsement : radar RAD (ACS)</i> Toutes valables jusqu'au 2 mars 2014 Radiotéléphonie en anglais Compétence de langue : anglais niveau 4, valable jusqu'au 6 mars 2015
1.2.3.1.3 Contrôleur de la circulation aérienne 3	
Fonction	<i>Radar planner (RP)</i>
Personne	Citoyen suisse, né en 1976
Jours de travail avant le jour de l'incident grave	20 mars : 15:10 - 22:10 UTC 21 mars : 06:00 - 13:00 UTC
Début de service le jour de l'incident grave	10:30 UTC
Licence	Contrôleur de la circulation aérienne (<i>air traffic controller licence</i>) basée sur la directive CE 2006/23, établie la première fois par l'OFAC le 14 septembre 2001
Qualifications de poste pertinentes	<i>Ratings : area control surveillance (ACS)</i> <i>Rating endorsement : radar RAD (ACS)</i> Toutes valables jusqu'au 7 décembre 2013 Radiotéléphonie en anglais Compétence de langue : anglais niveau 5, valable jusqu'au 6 novembre 2013
1.2.3.2 Tour de contrôle de Sion	
1.2.3.2.1 Contrôleur de la circulation aérienne 1	
Fonction	Contrôleur ADC
Personne	Citoyen suisse, né en 1969
Jours de travail avant le jour de l'incident grave	20 mars : congé 21 mars : 12:00 - 19:00 UTC
Début de service le jour de l'incident grave	05:30 UTC
Licence	Contrôleur de la circulation aérienne (<i>air traffic controller licence</i>) basée sur la directive CE 2006/23, établie la première fois par l'OFAC le 4 avril 1995

Qualifications de poste pertinentes

Ratings : aerodrome control instrument (ADI), approach control surveillance (APS)

Rating endorsements : radar (RAD), radar APS, surveillance radar approach (SRA), tower control (TWR)

Toutes valables jusqu'au 15 avril 2014

Radiotéléphonie en anglais

Compétence de langue : anglais niveau 4, valable jusqu'au 1^{er} mars 2014

1.2.3.2.2 Contrôleur de la circulation aérienne 2

Fonction : Coordonnateur COOR

Personne : Citoyen suisse, né en 1963

Jours de travail avant le jour de l'incident grave : 21 mars : congé

Début de service le jour de l'incident grave : 05:30 UTC

Licence : Contrôleur de la circulation aérienne (*air traffic controller licence*) basée sur la directive CE 2006/23, établie la première fois par l'OFAC le 2 février 1996

Qualifications de poste pertinentes

Ratings : aerodrome control instrument (ADI), approach control surveillance (APS)

Rating endorsements : radar (RAD), radar APS, surveillance radar approach (SRA), tower control (TWR)

Toutes valables jusqu'au 19 décembre 2013

Radiotéléphonie en anglais

Compétence de langue : anglais niveau 5, valable jusqu'au 8 avril 2014

1.3 Renseignements sur les aéronefs

1.3.1 D-IKSI

Type d'aéronef : Piaggio P180 Avanti II

Caractéristique : Bimoteur, turbopropulseur, avion d'affaires

Constructeur : Piaggio S.p.A., Italie

Propriétaire : Kroschke Sign-International GmbH, Kroschkestrasse 1, D-38112 Braunschweig

Exploitant : Kroschke Sign-International GmbH, Kroschkestrasse 1, D-38112 Braunschweig

Equipement significatif : TCAS I²

² L'Organisation de l'aviation civile internationale (International Civil Aviation Organization – ICAO) utilise le terme *airborne collision avoidance system* (ACAS) pour la dénomination générale d'un concept décrivant un système anticollision embarqué. Le système *traffic alert and collision avoidance system* (TCAS) est une réalisation de ce concept. ACAS I émet des avis de circulation (*traffic advisory – TA*), renseignements facilitant le déclenchement de mesures conformes au principe « voir et éviter », mais ne délivre pas d'avis de résolution (*resolution advisory – RA*).

1.3.2	N600HS	
	Type d'aéronef	Cessna C525 Citation Jet
	Caractéristique	Biréacteur, avion d'affaires
	Constructeur	Cessna Aircraft Company (USA)
	Propriétaire	N600HS Corp. Trustee, P.O. Box 1347, Wilmington DE, 19899 (USA)
	Exploitant	Schumann Aviation, 17 av. R. Schumann, F-92100 Boulogne
	Equipement significatif	TCAS I

1.4 Renseignements météorologiques

1.4.1 Situation météorologique générale

Une zone de basse pression située à l'ouest des îles britanniques dirigeait de l'air doux vers les Alpes. Une dorsale s'étendait de la Tunisie à la Suisse.

1.4.2 Situation météorologique à l'heure où s'est produit l'incident grave

Des nuages élevés arrivaient du nord-ouest. La base se situait autour de 26 000 ft. Le temps était sec et la visibilité de 45 km et plus. Un vent d'ouest - nord-ouest d'environ 16 kt prévalait à 14 500 ft.

Temps/nuages	1/8 altocumulus à 11 000 ft AMSL 4/8 cirrocumulus à 26 000 ft AMSL
--------------	---

Visibilité	45 km et plus
------------	---------------

Vent	290° / 16 kt
------	--------------

Dangers	Néant
---------	-------

1.4.3 Informations astronomiques

Position du soleil	Azimut : 152°	Hauteur : 52°
--------------------	---------------	---------------

Conditions d'éclairage naturel	Jour
--------------------------------	------

1.4.4 Webcam



Figure 6 : webcam des Attelas (Verbier), 2700 m AMSL, 22 mars 2013, 10:30 UTC, vue en direction de l'ouest

1.5 Communications

La qualité des transmissions radiotéléphoniques entre le contrôle de Genève et le N600HS était normale. Entre INI SE et le N600HS elles se sont déroulées dans un premier temps en français, puis en anglais sauf pour la deuxième information de trafic.

Les enregistrements des communications radiotéléphoniques du contrôle de Sion n'étaient plus à disposition pour l'enquête.

1.6 Renseignements supplémentaires

1.6.1 Equipages de conduite du D-IKSI

Le commandant était le pilote en fonction (*pilot flying* – PF). Il avait effectué une quinzaine de vols à Sion dans les 24 mois précédant l'incident grave et était qualifié pour y effectuer des approches aux instruments.

Le deuxième pilote était en charge des communications radiotéléphoniques. Il ne possédait pas de qualification de type de l'avion P180.

Le commandant a déclaré ne pas avoir reçu d'avis de circulation (TA) généré par le système TCAS I et ne pas avoir eu de contact visuel avec le trafic venant en sens opposé car le D-IKSI était partiellement dans les nuages au moment du croisement. Il a pu constater sur les écrans de navigation la présence d'un trafic convergent.

Le vol s'est poursuivi de façon normale, sans manœuvre d'évitement.

1.6.2 Pilote du N600HS

Le pilote était seul à bord et était qualifié pour effectuer des approches aux instruments à Sion. Durant le mois précédant l'incident grave, il y avait effectué deux décollages et avait, par le passé, effectué plusieurs approches.

Le pilote a déclaré ne pas avoir reçu d'avis de circulation (TA) généré par le système TCAS I et ne pas avoir eu de contact visuel avec le trafic venant en sens opposé. Il disposait d'une carte IFR *Jeppesen high altitude*. A la question de savoir s'il possédait une carte VFR de la région, il a déclaré : « [...] *oui, mais au niveau 150 où j'étais descendu sur injonction de Suisse RADAR, il est difficile de voir la guérite des gardes-frontières et des douaniers ! C'est une question originale pour un vol en IFR au FL 130 / 150 ! [...]* ». Les instruments de bord ne permettaient pas de situer la frontière franco-suisse.

1.6.3 Contrôleurs de la circulation aérienne

1.6.3.1 Secteur INI SE

Les contrôleurs du secteur INI SE ont jugé faible à moyenne et d'un bas niveau de complexité la charge de travail avant l'incident grave et au moment où il s'est produit.

1.6.3.2 Tour de contrôle de Sion

Les contrôleurs de la tour de Sion ont jugé moyenne et d'un niveau de complexité moyen la charge de travail avant l'incident grave et au moment où il s'est produit.

1.7 Filets de sauvegarde

1.7.1 Système au sol

Intégré au système de traitement radar desservant les secteurs civils du centre de contrôle de Genève, le *short term conflict alert* (STCA) est un filet de sauve-

garde qui, en cas de rapprochement à risque d'aéronefs dans le plan vertical, respectivement horizontal, avertit le contrôleur au moyen d'une alerte sonore et visuelle.

Le système STCA permet de détecter un conflit imminent entre deux aéronefs en vol, à condition que l'un transmette un code transpondeur alloué au trafic IFR, l'autre un code transpondeur et que tous les deux transmettent leur altitude. Pour remplir parfaitement son rôle, le STCA est paramétré de manière spécifique ; il est adapté à l'espace aérien ainsi qu'au trafic. Ceci est nécessaire afin de ne générer que des alarmes utiles.

Dans l'espace aérien à l'intérieur duquel s'est produit l'incident grave, le STCA est paramétré pour générer une alarme en cas de prévision de rapprochement à des distances inférieures à 4.9 NM sur le plan horizontal ou inférieures à 750 ft sur le plan vertical. L'alarme est générée au plus tôt soixante secondes avant la perte de séparation. De plus, si deux avions sont en évolution verticale (l'un en montée, l'autre en descente) vers un même niveau de vol, le système suppose qu'ils acquerront ce dernier (fig. 7). Une alerte est générée lorsque les avions se trouvent à une distance verticale inférieure ou égale à 1900 ft et qu'il existe un risque de perte de séparation horizontale.

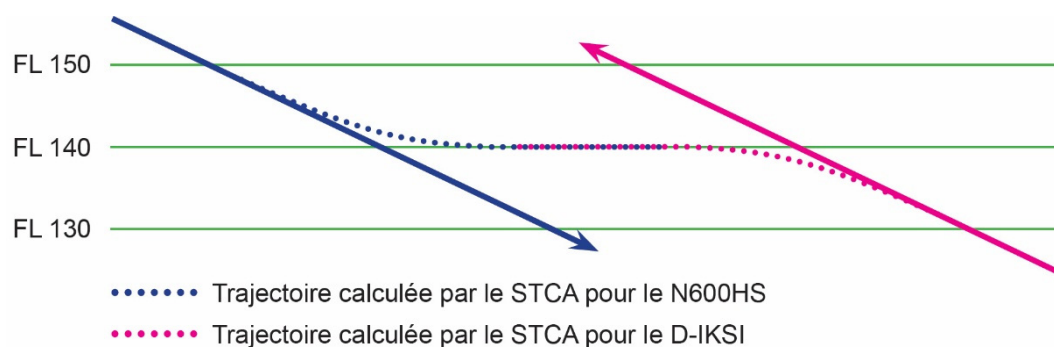


Figure 7 : fonctionnement du STCA avec des trafics en évolution verticale

Le N600HS est apparu la première fois dans le journal du STCA à 10:22:43 UTC ; il maintenait le niveau de vol FL 150 (14 975 ft), auquel il avait été autorisé à 10:20:17 UTC. Le D-IKSI, visible sur les écrans radar du secteur INI SE dès le FL 88, a passé le niveau de vol FL 120 (12 027 ft) en montée à 10:22:43 UTC. La distance verticale entre les deux avions était alors de 2948 ft. Suite à l'annulation du plan de vol IFR, le pilote du N600HS a quitté le FL 150 en descente. A 10:23:11 UTC, le STCA a détecté pour ce dernier une altitude de 14 921 ft et un taux de descente de 129 ft/min. Le D-IKSI passait 13 314 ft en montée, son taux était de 2660 ft/min. La distance verticale entre les avions était de 1607 ft et la distance horizontale de 7.4 NM.

A 10:23:15 UTC, le N600HS a passé 14 824 ft en descente, son taux de descente était de 785 ft/min, le D-IKSI a passé 13 464 ft avec un taux de montée de 2666 ft/min. Les distances verticale et horizontale entre les deux avions étaient respectivement de 1360 ft et de 6.97 NM. Le système STCA a déclenché une alerte qui s'est affichée à 10:23:16 UTC sur les écrans radar lors du rafraîchissement de l'image.

Le contrôle de Sion ne disposait pas d'un système STCA.

1.7.2 Système embarqué

Les deux avions étaient équipés d'un ACAS I. Ce dernier génère des avis de circulation (*traffic advisory – TA*) mais, contrairement au système ACAS II, il ne délivre pas d'avis de résolution (*resolution advisory – RA*).

Aucun système ACAS n'était requis pour les deux aéronefs.

1.8 Dispositions applicables à l'espace aérien suisse de classe C et E pour les vols VFR

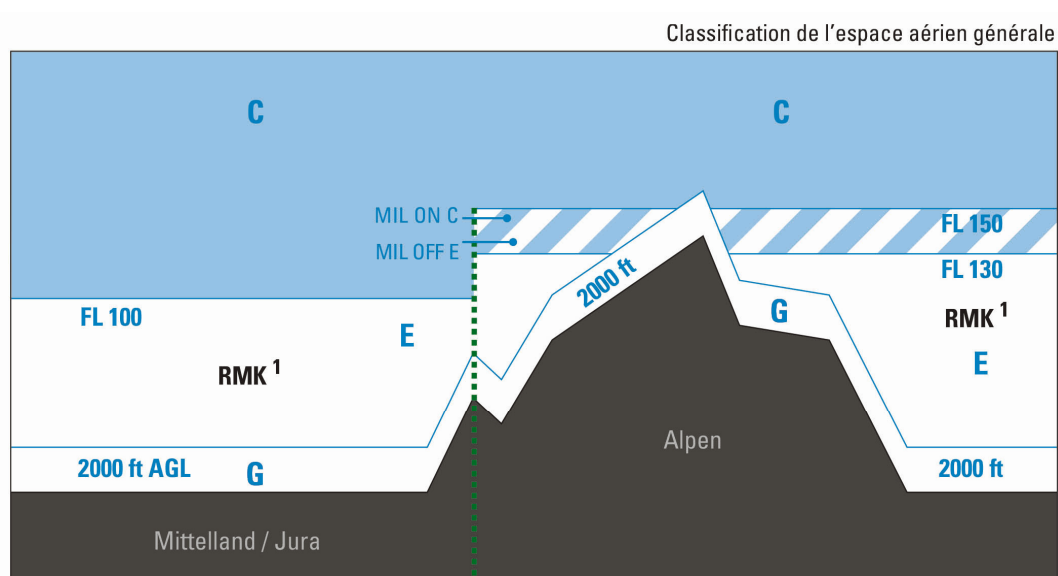
Les espaces aériens ci-dessous sont décrits selon le recueil VFR.

1.8.1 Classe C – Espace aérien contrôlé

« Séparation assurée :	VFR avec IFR
Services assurés :	ATC pour séparation avec IFR Information de circulation VFR (et suggestion de manœuvres d'évitement sur demande)
Radiocommunications :	Continues deux sens
Autorisation ATC :	Nécessaire
L'espace aérien classe C comprend :	Espace aérien „Alpen“ au-dessus FL 150 (MIL OFF) Espace aérien „Alpen“ au-dessus FL 130 (MIL ON) »

1.8.2 Classe E – Espace aérien contrôlé

« Séparation assurée :	Non
Services assurés :	Autant que possible, information de circulation
Radiocommunications :	Non requises
Autorisation ATC :	Non requise
L'espace aérien classe E comprend :	[...] Espace aérien „Alpen“ de 2000 ft/ 600 m AGL ³ jusqu'au FL 150 (MIL OFF) Espace aérien „Alpen“ de 2000 ft AGL jusqu'au FL 130 (MIL ON) [...] »



¹⁾ Transpondeur sur ON code 7000 obligatoire > 7000 ft AMSL, au-dessous obligatoire, si équipé

Figure 8 : espaces aériens sur le territoire suisse

³⁾ AGL : above ground level, au-dessus du niveau du sol

1.9 Procédures IFR à Sion – MIL ON

1.9.1 Procédures d'arrivée

« *IFR ARRIVALS LSGS*

COORDINATION BETWEEN INI AND AIR DEFENCE AND DETECTION CENTRE – ADDC

INI shall coordinate verbally (via telephone) with ADDC the transfer of control for the traffic with ADES [aérodrome de destination] LSGS (no silent transfer).

[...]

AIRSPACE RELEASE FOR IFR ARRIVALS SION

IFR arrivals to LSGS airport during MIL OPS Hours are transferred by civil control sectors (INI East/South) to ADDC upon leaving the permanent ATS route network.

[...] »

Réf. : ATMM Geneva ACC B.5.3 MIL

« [...] *The INI sector concerned issues the standard clearance on the STAR and initiates a transfer of control to the ADDC before the flight leaves the permanent ATS route network.*

He then descends the aircraft to the flight level coordinated with the ADDC and transfers it to "Swiss Military Radar".

ROUTES AND FLIGHT LEVELS

VALOR –VALOR 1W MNM FL190 to be corrected according to the correction system of FL180 over the Alps

Clearance limit: GRANA

RESPONSABILITIES DURING HOURS OF MILITARY ACTIVITY

The ADDC provides Air Traffic Control outside the permanent ATS route network, and Approach Control for Sion.

[...]

COORDINATION FOR IFR ARRIVALS

As soon as possible, INI shall pass to ADDC the VADAR/VALOR estimate by telephone. A confirmation is marked in the TEXTCOM field of the strip. [...] »

Réf. : ATMM Geneva ACC REG – LSGS ENR E-4 et E-5

1.9.2 Procédures de départ

« *IFR DEPARTURES FROM LSGS*

SIDS AND FLIGHT LEVELS

SID Standard High Performance CFL [clear flight level]

[...]

SPR 1J 2U 180

BEFORE TAKE-OFF

Shortly before departure, Sion TWR coordinates with INI S who may, subject to his traffic, set a time frame of 5 minutes for take-off.

DEPARTURE

SION TWR enters the ATD [actual time of departure] in SYCO as follows:

- *PTID1 TOS (Take Off Sion),*
- *TO1 Departure time.*

A strip is automatically distributed to DLT [Delta] position, who passes ATD to INI S

TRANSFER OF COMMUNICATION

Sion TWR transfers the flight according to DELTA instructions to:

- *INI S when passing 13000 ft AMSL on the SPR / ROCCA SIDs*

[...] »

Réf. : REG - LSGS ATMM Geneva ENR ACC E-4.2 – 4.6

« SID ALLOCATION

For civil IFR departures only the SPR, ROCCA and GOLEB SIDs shall be assigned. During MIL ON, COOR shall coordinate the SID with ADDC before departure. When approving a civil IFR departure, the following phraseology shall be used by ADDC:

[...]

- *When the aircraft does not need to adhere to the maximum altitudes published in the relevant SID: (callsign) APPROVED, DISREGARD MAXIMUM ALTITUDES*

[...] »

Réf. : ATMM LSGS SECTION 4 TOWER

1.9.3 Aéroport de Sion – Routes de départ normalisées aux instruments

1.9.3.1 Routes de départ « haute performance »

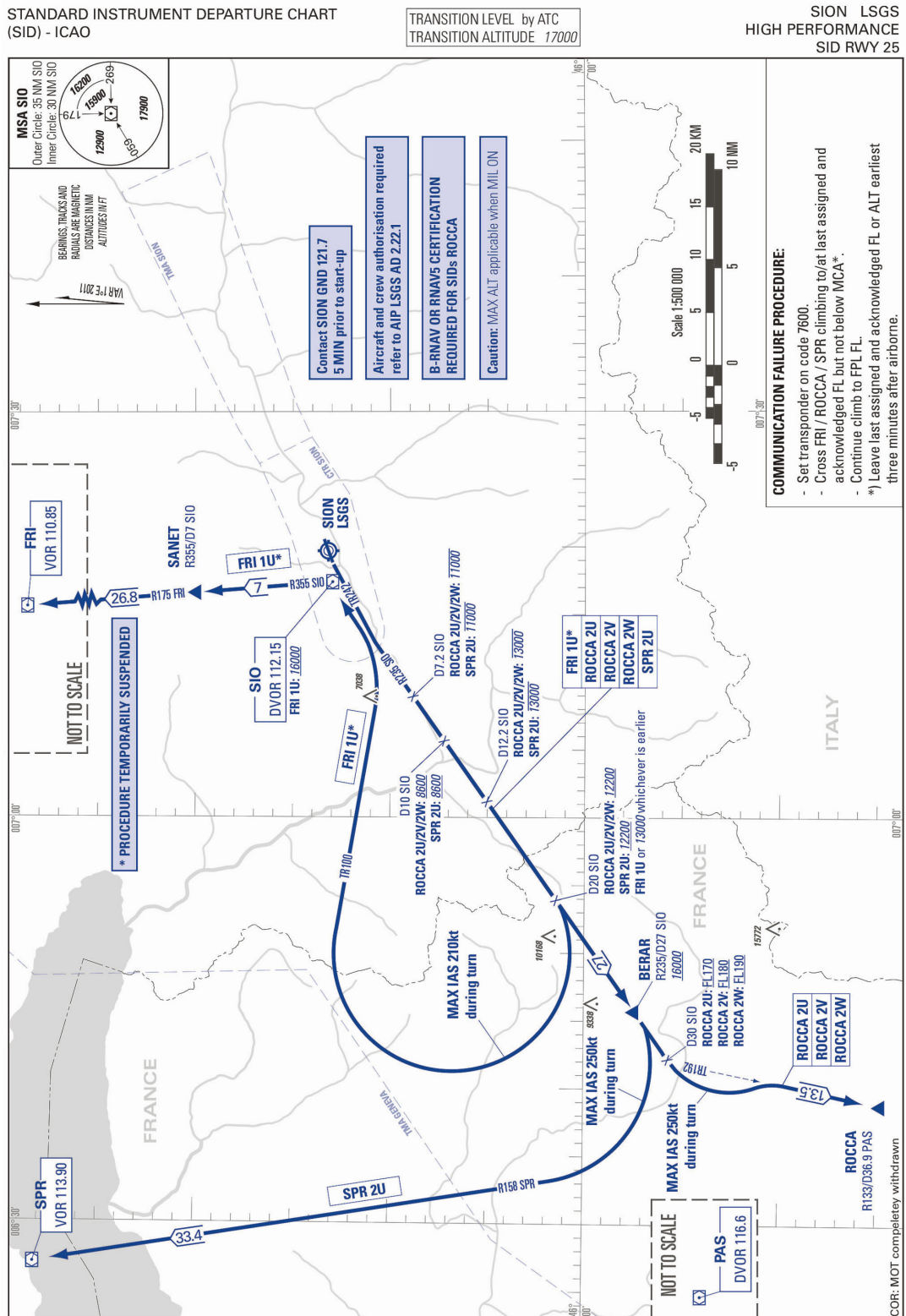


Figure 9 : routes de départ normalisées « haute performance » – standard instrument departure routes « high performance »

1.9.3.2 Route de départ SPR 2U

SAINT-PREX 2U (SPR 2U) PDG: 13.4% to 8100 ft, 4.8% to 12 300 ft	<i>Climb straight ahead. At the end of the RWY proceed on TR242, intercept R235 SIO. Proceed to BERAR. At BERAR turn right (MAX IAS 250KT during turn), intercept R158 SPR, proceed to SPR.</i>	<i>Cross:D7.2 SIO MAX 11000ft, D10 SIO MNM 8600ft, D12.2 SIO MAX 13000ft, D20 SIO MNM 12200ft, BERAR MNM 16000ft.</i>
---	---	---

1.10 Procédures d'annulation d'un plan de vol IFR

« CHANGE OF FLIGHT RULES

IFR TO VFR

A flight crew wishing to change from IFR flight to VFR flight shall explicitly notify the appropriate ATS unit that the IFR flight is cancelled and advise any changes to be made in the current flight plan.

A change from IFR flight to VFR flight shall not take place unless the flight can be conducted under VFR for an extended period of time.

Change from IFR flight to VFR flight is only acceptable when a message initiated by the PIC containing the specific expression;

CANCELLING MY IFR FLIGHT

Together with the changes, if any, to be made to his current flight plan, is received by an ATS unit.

No reply, other than the following acknowledgment, should normally be made by an ATS unit:

Phraseology:

IFR FLIGHT CANCELLED AT (time)

No invitation to change from IFR flight to VFR flight is to be made either directly or by inference, (e.g. by requesting the flight crew to confirm it intends to cancel the IFR flight plan, when it has given no indication that this is its intention). »

Réf. : ATMM Switzerland, Rules of the air

1.11 Renseignements sur l'aérodrome

1.11.1 Généralités

L'aéroport de Sion est situé dans la vallée du Rhône au sud-ouest de la Suisse. Il est ouvert au trafic civil et militaire VFR et IFR.

1.11.2 Image radar disponible à la tour de contrôle de Sion

La tour de contrôle de Sion est équipée d'un écran radar restituant une image provenant d'un seul radar secondaire dont la source est un système d'identification militaire situé sur l'aéroport. La couverture radar est limitée en raison de la topographie montagnaise environnante.

1.11.3 Espaces aériens

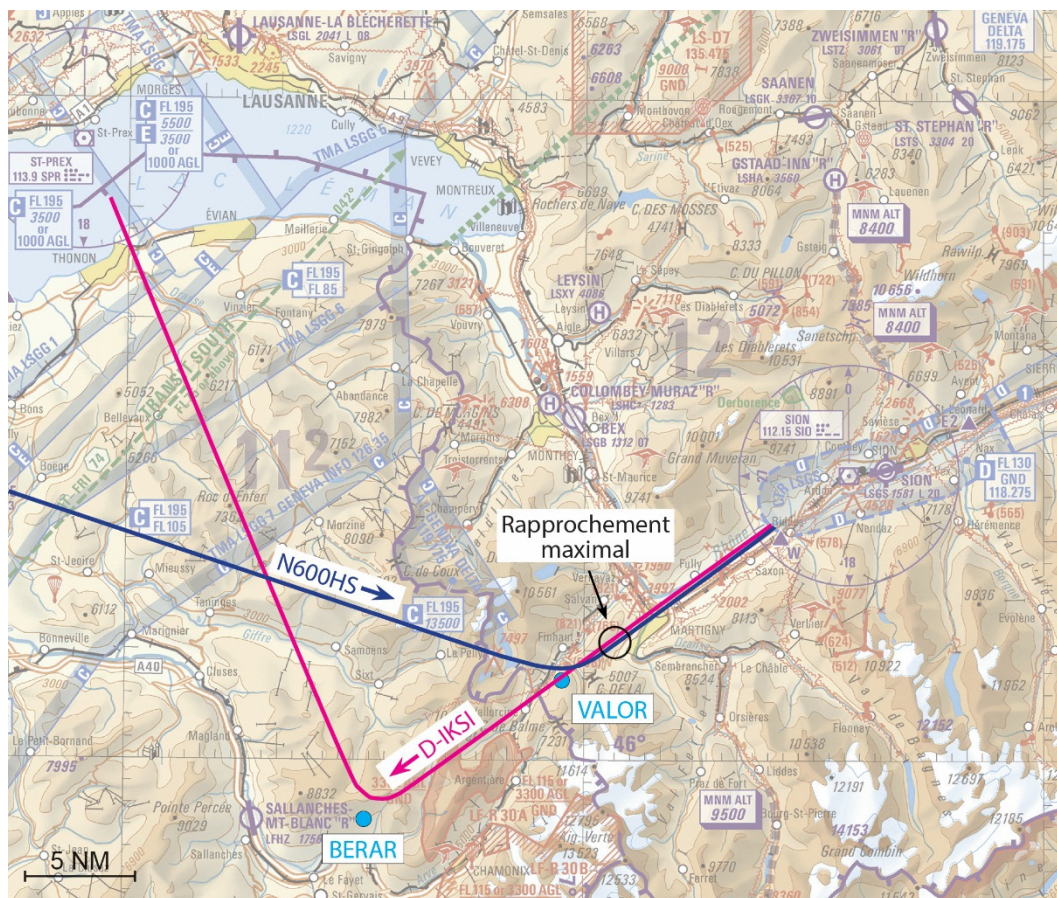


Figure 10 : extrait de la carte aéronautique OACI 1:500 000 avec les trajectoires du N600HS et du D-IKSI

La CTR ainsi que les régions terminales (*terminal control area – TMA*) temporaires de Sion sont en espace de classe D. L'espace aérien en dehors de la CTR et des TMA entre 2000 ft AGL et FL 130 (MIL ON) respectivement FL 150 (MIL OFF) est en espace de classe E.

La limite d'altitude des espaces de classe C et E varie en fonction du service de vol militaire. Ceci engendre des changements de procédures pour la gestion des vols.

2 Analyse

2.1 Aspects techniques

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

2.2 Aspects ATC

2.2.1 Secteur INI SE – Genève

2.2.1.1 Contrôleur RE

Après le passage du point de cheminement VALOR, le pilote du N600HS souhaitait poursuivre sa route en direction de l'aéroport de Sion selon les règles de vol à vue. Un transfert de contrôle au FL 190 avait été coordonné entre le secteur INI SE et le contrôle militaire. La tactique du contrôleur RE, qui souhaitait accélérer la descente du N600HS, consistait à faire pénétrer l'avion dans l'espace aérien suisse de classe E dès le passage de la frontière franco-suisse de manière à éviter l'espace de classe C géré par le contrôle militaire. Il était informé d'un départ IFR à partir de Sion.

Le contrôleur RE a élaboré un plan différent de celui initialement prévu avec le contrôle militaire sans en avoir informé le coordonnateur RP.

La descente du N600HS a été retardée par un trafic à destination de Genève ainsi que par l'altitude minimale IFR. Dès le passage du FL 190, le contrôle aérien attendait l'annulation du plan de vol IFR, qui devait être demandée par le pilote du N600HS. L'avion était autorisé à descendre au FL 150 correspondant au niveau de vol minimum IFR.

Le contrôleur RE était conscient de l'éventualité d'un conflit entre le N600HS et le D-IKSI. Avant que ce dernier ne soit visible sur son écran radar, il avait informé le pilote du N600HS de l'imminence d'un départ de l'aérodrome de Sion.

Plusieurs facteurs, dont notamment la topographie du Valais central, font qu'il est difficile d'évaluer le moment où un départ aux instruments depuis Sion apparaît sur l'écran radar d'un secteur INI de Genève. Pour cette raison, le fait de permettre à un trafic à destination de Sion d'annuler son plan de vol IFR alors qu'un départ en sens opposé selon les règles de vol aux instruments était en cours, ne garantissait pas un espacement suffisant lors du croisement et cela présentait des risques. La procédure, telle qu'elle est décrite dans l'ATMM de Genève, prévoit le transfert de contrôle des vols aux instruments à l'ADDC afin de garantir une distance minimale en les aéronefs.

2.2.1.2 Coordonnateur RP ayant repris la fonction de contrôleur RE

La coordination du transfert de contrôle du N600HS à l'ADDC correspondait à la procédure IFR publiée.

Lorsque le coordonnateur RP a constaté que le contrôleur RE avait mis en place une tactique différente, qui consistait à ne plus faire transiter le N600HS dans l'espace contrôlé de classe C par l'ADDC, il a informé l'ADDC et le contrôle de Sion.

Dès le moment où le N600HS est descendu en dessous du FL 190, les possibilités d'intervention sur les trafics étaient restreintes. Après le changement de poste de travail, le nouveau contrôleur RE avait peu de marge de manœuvre pour éviter le croisement dangereux.

En réalisant que la situation devenait critique, il a transmis au pilote du N600HS des informations de trafic. Il ne lui était pas possible d'intervenir rapidement sur le trafic au départ de Sion, ce dernier étant encore sur la fréquence de Sion.

Le plan de vol a été annulé au FL 150, vingt-six secondes avant le passage de la frontière. La demande d'annulation tardive ne permettait plus au N600HS de rejoindre l'espace aérien suisse de classe E en volant directement vers le point de cheminement VALOR comme prévu initialement.

De manière générale, un changement d'opérateur juste avant un conflit potentiel n'est pas optimal.

2.2.2 Contrôle de Sion

Les contrôleurs de Sion ont coordonné correctement le départ du D-IKSI et se sont informés à temps de l'arrivée du N600HS. Leurs moyens d'intervention étaient très limités car ils n'avaient pas d'information sur leurs écrans radar concernant le N600HS, et ce trafic n'était pas en contact radio avec le contrôle de Sion.

2.2.3 Gestion du trafic entre Sion et Genève

Les procédures diffèrent selon le statut de l'activité du service de vol militaire. En fonction de l'activité, la subdivision et la gestion des espaces aériens sont différentes. Ceci complique la tâche des contrôleurs.

Durant l'activité du service de vol militaire, les procédures prévoient un transfert de contrôle à l'ADDC pour les vols aux instruments à destination de Sion. Par contre, il n'existe pas de procédure spécifique régissant le départ de Sion d'un trafic IFR effectué simultanément à un trafic VFR à destination de Sion évoluant dans l'espace de classe C suisse, respectivement D sur le territoire français.

Lors du rapprochement dangereux, les deux avions se trouvaient sur des fréquences différentes gérées par des organes de contrôles différents. Les changements de fréquence ont eu lieu après le rapprochement dangereux. Il est possible que les contrôleurs respectifs aient pensé ainsi pouvoir encore avoir une influence sur la situation. Un changement de fréquence juste avant le croisement aurait pu engendrer une perte momentanée de communication radiotéléphonique.

Un affichage plus tôt des trafics sur les écrans radar aurait facilité la gestion du croisement. Les contrôleurs auraient ainsi pu mieux anticiper la situation et influencer à temps le croisement des deux avions.

2.3 Aspects de la conduite de vol

2.3.1 Avion D-IKSI

L'équipage de conduite a correctement suivi sa route de départ en respectant les contraintes d'altitude.

2.3.2 Avion N600HS

Le contrôleur RE a précisé au pilote du N600HS que l'entrée sur le territoire suisse devait s'effectuer en dessous du FL 130, c'est à dire dans l'espace de classe E, ceci en raison de l'activité du service de vol militaire. Le pilote a accepté cette consigne mais ne l'a pas respectée malgré le fait qu'il possédait une carte VFR de la région, unique moyen disponible à bord pour localiser la frontière franco-suisse.

Le pilote a demandé l'annulation de son plan de vol IFR très tardivement. Il ne lui était alors plus possible de rejoindre directement Sion sans pénétrer dans l'espace de classe C suisse. Il n'a pas modifié la conduite de son aéronef pour respecter l'instruction du contrôle aérien, ni informé ce dernier de l'incapacité de s'y conformer.

3 Conclusions

3.1 Faits établis

3.1.1 Cadre général

- L'incident grave a eu lieu 3 NM au nord-est du point de cheminement VALOR, respectivement à environ 16 NM au sud-ouest de l'aérodrome de Sion, dans l'espace aérien contrôlé de classe C.
- Au moment de l'incident grave, les secteurs INI Sud et INI Est étaient regroupés sous l'appellation INI SE.
- L'un des avions impliqués dans l'incident grave évoluait selon les règles de vol aux instruments, tandis que l'autre évoluait selon les règles de vol à vue.

3.1.2 Aspects techniques

- L'enquête n'a révélé aucune défectuosité technique ayant pu provoquer l'incident grave ou y contribuer.
- Le filet de sauvegarde STCA du centre de contrôle de Genève s'est activé.
- Les deux avions impliqués dans l'incident grave étaient équipés d'un système anticollision embarqué TCAS I.
- Les pilotes n'ont pas reçu d'avis de circulation provenant de leur TCAS.

3.1.3 Equipages de conduite

- Les pilotes des deux avions impliqués dans l'incident grave possédaient des licences adéquates.
- Aucun élément n'indique qu'ils aient été affectés dans leur état de santé lors de la survenue de l'incident grave.
- Les pilotes des deux avions n'ont pas pu établir de contact visuel avec le trafic venant en sens opposé.

3.1.4 Contrôleurs de la circulation aérienne

- Les contrôleurs de la circulation aérienne possédaient des licences adéquates.
- Aucun élément n'indique qu'ils aient été affectés dans leur état de santé lors de la survenue de l'incident grave.
- Les contrôleurs du secteur INI SE ont jugé qu'au moment où s'est produit l'incident grave la charge de travail était faible à moyenne.
- Les contrôleurs de la tour de contrôle de Sion ont jugé qu'au moment où s'est produit l'incident grave la charge de travail était moyenne.

3.1.5 Déroulement de l'incident grave

- A 10:15:31 UTC a eu lieu le premier appel du pilote de l'avion N600HS sur la fréquence du secteur INI SE.
- A 10:17:36 UTC, une coordination a été effectuée entre le secteur INI SE et ADDC concernant les modalités de transfert de contrôle du N600HS.
- A 10:18:30 UTC, le contrôleur RE a autorisé le pilote du N600HS à descendre vers le FL 180.

- A 10:20:17 UTC, le contrôleur RE a autorisé le pilote du N600HS à descendre vers le FL 150.
- A 10:21:24 UTC, le D-IKSI est apparu sur les écrans radar du secteur INI SE.
- A 10:22:24 UTC, le pilote du N600HS a reçu une première information de trafic. A 10:23:25 UTC, il a reçu une seconde information de trafic. Toutes deux ont été délivrées par le contrôleur RE.
- Le pilote du D-IKSI a reçu une information de trafic du contrôleur ADC de Sion.
- A 10:23:16 UTC, le STCA s'est activé sur les écrans du secteur INI SE.
- A 10:23:50 UTC, le rapprochement maximal a eu lieu ; les distances étaient de 2.8 NM horizontalement et de 650 ft verticalement.
- Les pilotes des avions impliqués n'ont pas eu de contact visuel avec le trafic opposé au moment où s'est produit l'incident grave.

3.2 Causes

L'incident grave est dû au rapprochement dangereux de deux avions volant en sens opposé, l'un en approche selon les règles de vol à vue, l'autre au départ selon les règles de vol aux instruments, suite au non-respect d'une consigne donnée par le contrôle aérien au pilote en approche.

Une tactique de contrôle aérien inadéquate a contribué à provoquer l'incident grave.

4 **Recommandations de sécurité, avis concernant la sécurité et mesures prises après l'incident grave**

Recommandations de sécurité

Selon l'Annexe 13 de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) et l'art. 17 du règlement (UE) 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 et abrogeant la directive 94/56/CE, toutes les recommandations de sécurité formulées dans le présent rapport sont adressées aux autorités de surveillance de l'État concerné, qui peuvent choisir de les appliquer en tout ou partie. Cependant toutes les organisations, entreprises et personnes sont invitées à améliorer la sécurité aérienne conformément aux objectifs poursuivis par les recommandations de sécurité.

Concernant les recommandations de sécurité, la législation suisse prévoit dans l'ordonnance sur les enquêtes de sécurité en cas d'incident dans le domaine des transports (OEIT) la réglementation suivante :

« *Art. 48 Recommandations en matière de sécurité*

¹ *Le SESE adresse les recommandations en matière de sécurité à l'office fédéral compétent et en informe le département compétent. En cas de problèmes de sécurité urgents, il informe immédiatement le département compétent. Il peut donner son avis sur les rapports de mise en œuvre de l'office fédéral à l'attention du département compétent.*

² *Les offices fédéraux informent périodiquement le SESE et le département compétent de la mise en œuvre des recommandations ou des raisons pour lesquelles ils ont renoncé aux mesures.*

³ *Le département compétent peut adresser des mandats de mise en œuvre à l'office fédéral compétent. »*

Le SESE publie les réponses de l'office fédéral compétent ou des autorités de surveillance étrangères sur son site (www.sust.admin.ch), offrant de la sorte un aperçu quant au degré de mise en œuvre de la recommandation de sécurité correspondante.

Avis concernant la sécurité

Le SESE peut publier des avis concernant la sécurité en réaction à des déficits de sécurité constatés lors de l'enquête. Des avis concernant la sécurité sont formulés lorsqu'une recommandation de sécurité au sens du règlement (UE) n° 996/2010 semble inadéquate, n'est formellement pas possible ou lorsque la forme moins contraignante de l'avis concernant la sécurité aura vraisemblablement plus d'impact. Les avis concernant la sécurité du SESE se fondent juridiquement sur l'art. 56 OEIT :

« *Art. 56 Informations pour la prévention des accidents*

Le SESE peut préparer et publier des informations générales utiles pour la prévention des accidents. »

4.1 **Recommandations de sécurité**

4.1.1 Gestion du trafic aérien à l'aéroport de Sion

4.1.1.1 Déficit de sécurité

Un avion exécute un vol selon les règles aux instruments vers l'aéroport de Sion. Le pilote souhaite effectuer la dernière phase du vol selon les règles de vol à vue. Un plan de vol précisant ses intentions a été déposé.

En même temps, un avion opérant selon les règles de vol aux instruments décolle de l'aéroport de Sion. Les deux trafics convergent vers la même région.

Le contrôleur de l'aéroport de Genève décide de faire passer l'avion à destination de Sion dans l'espace de classe E, situé au-dessous de l'espace aérien contrôlé de classe C, géré par un autre organe de contrôle. Durant la descente, le plan de vol selon les règles de vol aux instruments est annulé et l'avion poursuit son vol selon les règles de vol à vue.

Les deux avions se croisent à des distances minimales de 2.8 NM latéralement et de 650 ft verticalement dans l'espace aérien de classe C.

Lors du rapprochement dangereux, les deux avions sont en contact radio avec des organes de contrôles différents. Un contact visuel n'est établi à aucun moment. Les deux avions sont équipés de système TCAS I. Aucune manœuvre d'évitement n'est effectuée.

Il n'y a pas de procédure définie régissant le départ de Sion d'un trafic IFR effectué simultanément à un trafic VFR à destination de Sion évoluant dans l'espace de classe C suisse, respectivement D sur le territoire français.

4.1.1.2 Recommandation de sécurité n° 496

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait s'assurer de l'établissement d'une procédure spécifique pour l'aéroport de Sion, régissant le départ d'un trafic IFR en fonction de l'arrivée d'un trafic VFR évoluant dans l'espace de classe C suisse, respectivement D sur le territoire français.

4.2 Avis concernant la sécurité

Aucun

4.3 Mesures prises après l'incident grave

Le poste de travail du coordonnateur de Sion dispose depuis le mois de janvier 2014 d'une image radar provenant de Genève.

Le rappel suivant a été fait à tous les contrôleurs :

« *En cas d'arrivée IFR leaving sur VALOR :*

- *S'il n'y a pas encore de départ, IFR annulé et le vol continue*
- *Si le OK est déjà donné à Sion pour le FL 180, l'arrivée attend à FL 190 que le départ soit passé et annule ensuite*

En cas d'arrivée déjà en VFR sur VALOR :

- *Pas de OK à Sion pour un départ.*
- *Quand le VFR passe FL 130 on donne le OK pour le départ à Sion en faisant une info de TFC aux deux équipages. »*

Payerne, 23 mars 2015

Bureau d'enquête du SESE

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

Berne, 31 mars 2015

Annexe

Espace aérien et profils temporels

