



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

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

Domaine aviation

# **Rapport final n° 2217**

## **du Service suisse d'enquête de sécurité SESE**

concernant l'incident grave (AIRPROX)  
entre l'aéronef Cessna P210N, HB-CKH  
exploité par le Groupe de Vol  
du Léman S.à.r.l.

avec l'indicatif d'appel HB-CKH

et l'aéronef AVRO 146-RJ100, HB-IXT

exploité par Swiss European Air Lines  
avec l'indicatif d'appel SWR49A

survenu le 31 août 2013

à l'aéroport de Genève (LSGG) / GE

## 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<sup>e</sup> 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.

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 d'été de l'Europe centrale (*central european summer time* – CEST). La relation entre LT, CEST et UTC est :  $LT = CEST = UTC + 2 \text{ h}$ .

## Table des matières

<b>Résumé</b>	<b>5</b>
<b>Enquête</b>	<b>6</b>
<b>Synopsis</b>	<b>6</b>
<b>Causes</b>	<b>6</b>
<b>Recommandation(s) de sécurité, avis concernant la sécurité et mesures prises après l'incident grave</b>	<b>7</b>
<b>1 Renseignements de base</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Déroulement de l'incident grave</b>	<b>8</b>
1.1.1 Généralités	8
1.1.2 Description de l'incident grave	9
1.1.3 Lieu où s'est produit l'incident grave	11
<b>1.2 Renseignements sur le personnel</b>	<b>11</b>
1.2.1 Pilote du HB-CKH	11
1.2.1.1 Formation	11
1.2.1.2 Expérience de vol	11
1.2.2 Equipage du SWR49A	12
1.2.2.1 Commandant	12
1.2.2.1.1 Formation	12
1.2.2.1.2 Expérience de vol	12
1.2.2.2 Copilote	12
1.2.2.2.1 Formation	12
1.2.2.2.2 Expérience de vol	12
1.2.3 Contrôleur de la circulation aérienne	13
<b>1.3 Renseignements sur les aéronefs</b>	<b>13</b>
1.3.1 HB-CKH	13
1.3.2 SWR49A	14
<b>1.4 Renseignements météorologiques</b>	<b>14</b>
1.4.1 Situation météorologique générale	14
1.4.2 Informations astronomiques	14
1.4.3 Informations d'aérodrome	14
<b>1.5 Aides à la navigation</b>	<b>14</b>
<b>1.6 Communications</b>	<b>15</b>
<b>1.7 Renseignements sur l'aérodrome</b>	<b>15</b>
1.7.1 Généralités	15
1.7.2 Pistes	15
<b>1.8 Enregistreurs de bord</b>	<b>15</b>
<b>1.9 Systèmes d'alerte et filets de sauvegarde</b>	<b>15</b>
1.9.1 Système SAMAX/RIMCAS	15
1.9.2 Système STCA	15
1.9.3 Système TCAS	16
<b>1.10 Renseignements supplémentaires</b>	<b>16</b>
1.10.1 Arrivées VFR	16
1.10.2 Extrait de l'ATMM	16
1.10.3 Cartes d'approche à vue de Genève	17
1.10.4 Equipage du SWR49A	18
1.10.5 Pilote du HB-CKH	18
1.10.6 Contrôleur ADC	19

<b>2</b>	<b>Analyse</b>	<b>20</b>
2.1	Aspects techniques	20
2.2	Facteurs humains et opérationnels	20
2.2.1	Contrôle aérien	20
2.2.2	Documentation	20
2.2.3	Pilote du HB-CKH	20
2.2.4	Equipage du SWR49A	21
<b>3</b>	<b>Conclusions</b>	<b>22</b>
3.1	Faits établis	22
3.1.1	Aspects techniques	22
3.1.2	Equipages de conduite	22
3.1.3	Contrôle aérien	22
3.1.4	Déroulement du vol	22
3.1.5	Conditions-cadres	22
3.2	Causes	23
<b>4</b>	<b>Recommandations de sécurité, avis concernant la sécurité et mesures prises après l'incident grave</b>	<b>24</b>
4.1	Recommandations de sécurité	24
4.1.1	Déficit de sécurité	24
4.1.2	Recommandation de sécurité n° 486	25
4.1.3	Recommandation de sécurité n° 487	25
4.2	Avis concernant la sécurité	25
4.3	Mesures prises après l'incident grave	25

## Rapport final

### Résumé

HB-CKH

Propriétaire	Groupe de Vol du Léman S.à.r.l. Avenue d'Aire 69, CH-1203 Genève
Exploitant	Groupe de Vol du Léman S.à.r.l. Avenue d'Aire 69, CH-1203 Genève
Constructeur	Cessna Aircraft Company, Etats-Unis d'Amérique
Type d'aéronef	P210N
Pays d'immatriculation	Suisse
Immatriculation	HB-CKH
Indicatif radio ATC	<i>Hotel bravo charlie kilo hotel</i>
Règles de vol	Vol à vue ( <i>visual flight rules – VFR</i> )
Type d'exploitation	Privé
Point de départ	Genève (LSGG)
Point de destination	Genève (LSGG)

SWR49A

Propriétaire	Swiss European Air Lines Ltd. Malzgasse 15, CH-4052 Bâle
Exploitant	Swiss International Air Lines Ltd. Boîte postale, CH-4002 Bâle
Constructeur	British Aerospace (regional aircraft) Ltd. United Kingdom
Type d'aéronef	AVRO 146-RJ100
Pays d'immatriculation	Suisse
Immatriculation	HB-IXT
Numéro du vol	LX0434
Indicatif radio ATC	<i>Swiss four niner alfa (SWR49A)</i>
Règles de vol	Vol aux instruments ( <i>instrument flight rules – IFR</i> )
Type d'exploitation	Commercial
Point de départ	Genève (LSGG)
Point de destination	London-City (EGLC)

Lieu	Piste 05, aéroport de Genève
Date et heure	31 août 2013, 09:27 UTC
Service ATS	Contrôle d'aérodrome de Genève (ADC)
Espace aérien	CTR LSGG, Classe D
Espacement minimal prescrit	Aucun, information de trafic IFR/VFR obligatoire
Rapprochement maximal	Horizontalement 1850 m, verticalement 1000 ft
Catégorie d'Airprox	OACI catégorie A

## Enquête

L'incident grave s'est produit le 31 août 2013 à 09:27 UTC. Il a été annoncé le 11 septembre 2013 à 07:46 UTC. Le Service d'enquête suisse sur les accidents SESA a ouvert une enquête le 18 septembre.

L'incident grave s'est produit dans l'espace aérien suisse.

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

## Synopsis

Le 31 août 2013 à 07:58 UTC l'avion monomoteur Cessna P210N, immatriculé HB-CKH, décolle de l'aéroport de Genève (LSGG) pour un vol à vue sur les Alpes. Lors du retour vers LSGG, le pilote quitte la région du Mont-Blanc pour se diriger vers le Salève et prévoit une arrivée par les points SE (Port noir), GE (Nations Unies) et le survol de la piste béton pour rejoindre le circuit de la piste gazon. A 09:25:23 UTC, le HB-CKH appelle la tour de contrôle (TWR) et s'annonce approchant SE. A 09:26:10 UTC, alors que le HB-CKH se trouve entre SE et GE, le contrôleur lui ordonne de survoler le seuil de la piste 05 béton et de rappeler en fin vent arrière 05 gazon. Le pilote collationne correctement l'instruction mais poursuit son vol sans changer de cap. Quelques secondes plus tard le contrôleur autorise SWR49A à décoller de la piste 05. Peu avant la rotation, le commandant du SWR49A aperçoit le monomoteur et poursuit le décollage.

A 09:27:10 UTC, le HB-CKH survole la piste. Il se trouve au-dessus de la voie d'accès B, à une altitude de 2400 ft et environ 1850 m devant le SWR49A.

## Causes

L'incident grave est dû à un rapprochement à risque entre un avion au décollage et un avion survolant le milieu de la piste suite au non-respect d'une consigne du contrôle aérien.

Les éléments suivants ont contribué à la survenue de l'incident grave :

- procédures différentes publiées dans l'ATMM et dans la documentation à disposition des pilotes ;
- vitesse élevée avant le survol de la piste.

## Recommandation(s) 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 deux recommandations 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*

<sup>1</sup> *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 oeuvre de l'office fédéral à l'attention du département compétent.*

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

<sup>3</sup> *Le département compétent peut adresser des mandats de mise en oeuvre 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](http://www.sust.admin.ch)), offrant de la sorte un aperçu quant au degré de mise en oeuvre 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 description de l'incident grave est basée sur les dépositions des pilotes et du contrôleur aérien, des enregistrements des communications téléphoniques et radiotéléphoniques ainsi que des données radars.

Le vol du HB-CKH s'est déroulé selon les règles de vol à vue (*visual flight rules – VFR*). Il s'agissait d'un vol privé. Le pilote était assis sur le siège avant gauche.

Le vol du SWR49A s'est déroulé selon les règles de vol aux instruments (*instrument flight rules – IFR*). Il s'agissait d'un vol de ligne. Lors du décollage, le commandant était aux commandes de l'aéronef (*pilot flying – PF*) et le copilote avait la fonction de pilote assistant (*pilot not flying – PNF*).

L'aéroport de Genève se trouve dans une zone de contrôle (*control zone – CTR*) de classe D s'élevant jusqu'à une altitude de 4000 ft (fig. 1).

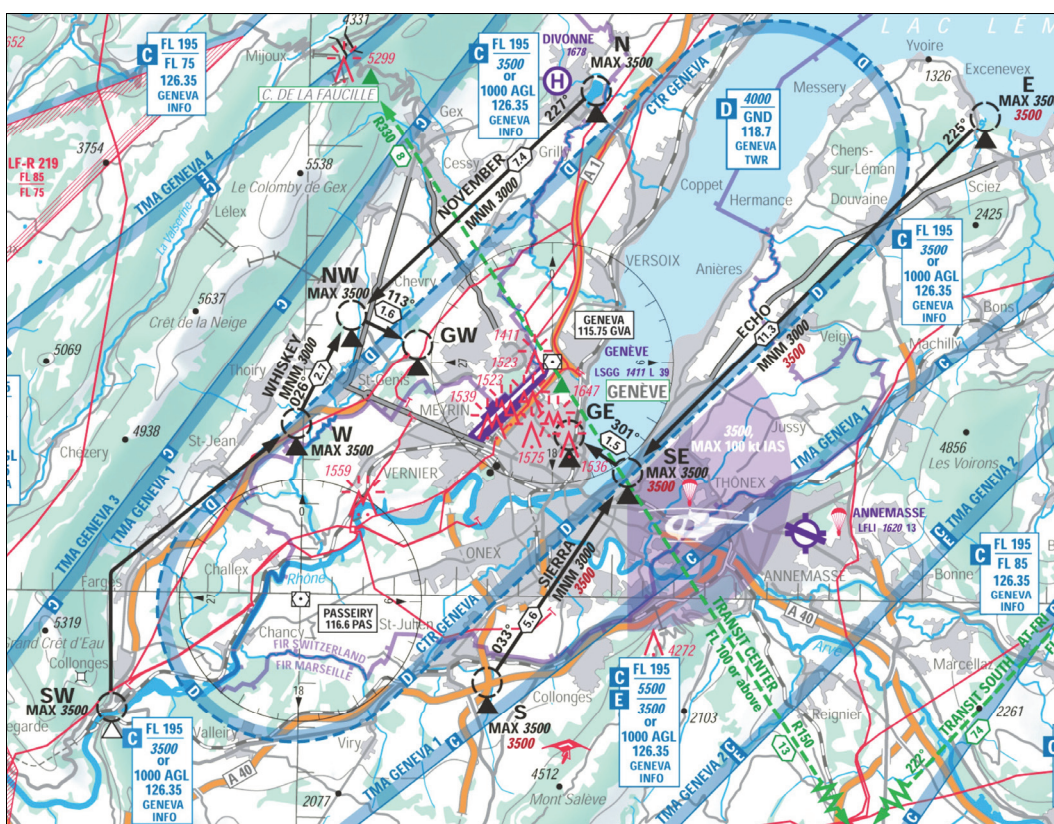


Figure 1 : CTR de Genève avec routes d'arrivée et points de report VFR (VFR Manual, Area chart)

La situation de la tour de contrôle est représentée sur la figure 3. Trois contrôleurs occupaient les postes de travail suivants :

- contrôle d'aérodrome (ADC) ;
- contrôle sol (GND) ;
- superviseur (STR).

Le contrôleur ADC, nommé ci-après contrôleur, était en charge de la fréquence de la tour de Genève (*geneva tower – TWR*). Au moment où s'est produit l'incident grave, la densité de trafic était importante et la charge de travail était élevée.



## 1.1.2 Description de l'incident grave

Le 31 août 2013 à 07:58 UTC l'avion monomoteur Cessna P210N, immatriculé HB-CKH, décolle de l'aéroport de Genève (LSGG) pour un vol à vue sur les Alpes. Lors du retour vers LSGG le pilote, se trouvant dans la région du Mont-Blanc, se dirige vers le Salève. Il prévoit une arrivée par les points SE (Port noir), GE (Nations Unies) et un survol de la piste béton pour rejoindre le circuit de la piste gazon.

A 09:23:27 UTC, le HB-CKH contacte TWR et transmet sa position : « ... *travers d'Annemasse, quatre mille pieds en descente sur Sierra Echo*. ». L'autopilote est engagé et le pilote utilise le mode latéral *HDG* (contrôle du cap) et le mode vertical *PITCH* (contrôle de l'assiette). La vitesse sol est de 193 kt.

A 09:24:12 UTC, le SWR49A reçoit l'autorisation de s'aligner sur la piste 05.

A 09:25:23 UTC, le HB-CKH appelle TWR et s'annonce à SE à une altitude de 2800 ft. Sa vitesse sol est de 172 kt. Il reçoit l'instruction de rappeler à GE.

A 09:26:10 UTC, alors que le HB-CKH se trouve entre SE et GE, le contrôleur lui ordonne de survoler le seuil de la piste 05 béton et de rappeler en fin vent arrière 05 gazon. Le pilote collationne correctement l'ordre mais poursuit son vol sans changer de cap. L'autopilote est toujours engagé en modes *HDG* et *PITCH*.

A 09:26:23 UTC, le contrôleur autorise le SWR49A à décoller.

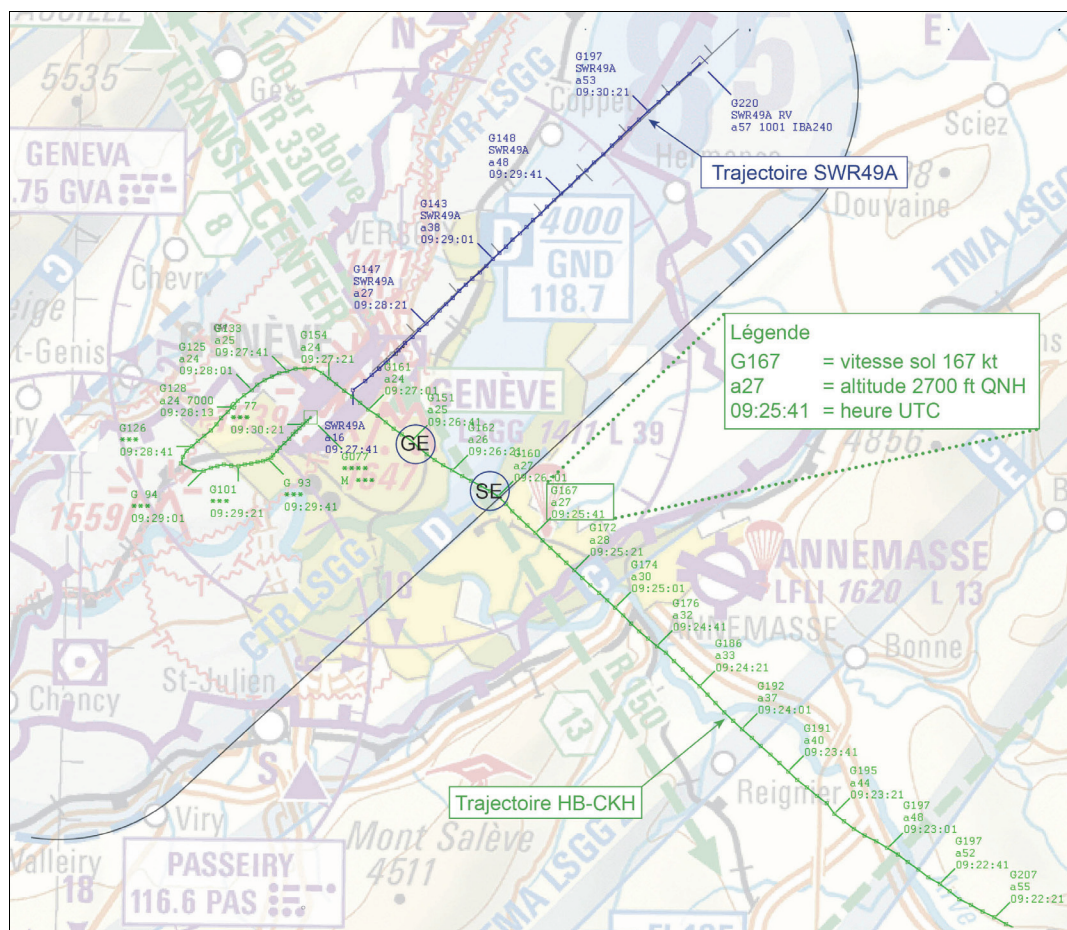


Figure 2 : relevé radar de 09:22:21 UTC à 09:30:21 UTC

A 09:26:43 UTC, après avoir observé son écran radar le contrôleur voit le HB-CKH proche de GE mais à une altitude plus basse qu'attendue. Il donne l'ordre suivant et demande : « *Kilo hotel le transponder standby, vous êtes à quelle altitude ?* ». Le pilote répond : « *Deux mille cinq cents pieds, hotel kilo* ».

hotel ». Le contrôleur lui fait la remarque suivante : « Et pour survoler la piste, c'est minimum trois mille ». Peu après, le contrôleur se tourne vers la gauche et cherche visuellement le HB-CKH vers le seuil de la piste 05 béton en provenance de GE.

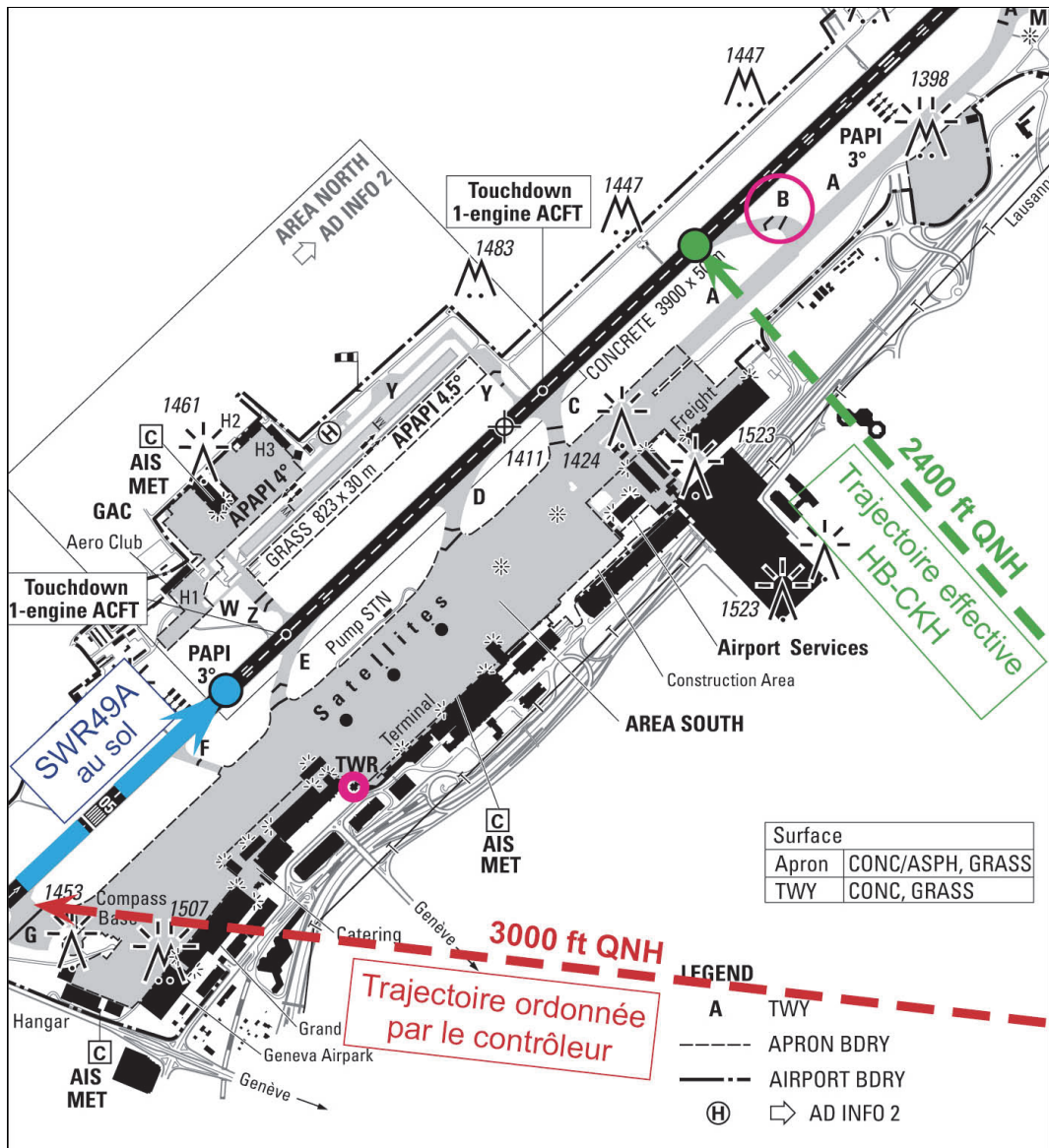


Figure 3 : situation à 09:27:10 UTC, tour de contrôle (TWR) et trajectoires

Le rapprochement à risque a lieu à 09:27:10 UTC. Le SWR49A est au sol en cours de décollage et le HB-CKH survole la voie d'accès B. La vitesse de décision passée et peu avant la rotation le commandant du SWR49A aperçoit devant lui, plus haut, le HB-CKH traversant perpendiculairement l'axe de piste de droite à gauche. Il décide de poursuivre le décollage et effectue une rotation lente. La distance horizontale entre les deux aéronefs est de 1850 m et la distance verticale de 1000 ft.

A 09:27:12 UTC, le contrôleur observe le HB-CKH et lui signifie qu'il aurait dû survoler le seuil de la piste 05 béton.

A 09:28:06 UTC, l'équipage du SWR49A interroge le contrôleur à propos du survol de la piste par le HB-CKH pendant son décollage. Ce dernier répond que le HB-CKH aurait dû croiser la piste derrière lui. L'équipage annonce qu'il rédigera un rapport à ce sujet.

Après l'atterrissage le pilote du HB-CKH contacte le contrôleur par téléphone. Ce dernier lui indique qu'une altitude minimale de 3000 ft doit être maintenue pour le survol de la piste béton et que cette altitude est spécifiée sur les cartes. Le pilote répond qu'aucune restriction d'altitude concernant le survol de la piste ne figure sur sa carte.

### 1.1.3 Lieu où s'est produit l'incident grave

Position géographique	Aéroport de Genève
Date et heure	31 août 2013, 09:27:10 UTC
Conditions d'éclairage	Jour

## 1.2 Renseignements sur le personnel

### 1.2.1 Pilote du HB-CKH

#### 1.2.1.1 Formation

Personne	Citoyen suisse, né en 1956
Licence	Pilote commercial ( <i>commercial pilot licence aeroplane</i> – CPL(A)) selon <i>European aviation safety agency</i> (EASA) établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 21 décembre 2007
Qualification de classe	Monomoteur à piston ( <i>single engine piston</i> – SEP(land)) valable jusqu'au 30 novembre 2014
Qualifications	Vol aux instruments IR(A), valable jusqu'au 31 décembre 2013 Vol de nuit NIT(A) Radiotéléphonie en anglais Compétence de langue : anglais niveau 4, valable jusqu'au 30 novembre 2016
Certificat médical	Classe 1 et 2, valable jusqu'au 28 octobre 2014 Limitation : VML, doit porter des lentilles multi-focales

Toutes les données à disposition indiquent que le pilote a débuté son vol reposé et en bonne santé. Rien n'indique que la fatigue ait pu contribuer à la survenue de l'incident grave.

#### 1.2.1.2 Expérience de vol

Heures totales	947 h
Dont sur le type en cause	674 h
Durant les 90 derniers jours	19:50 h
Dont sur le type en cause	19:50 h

## 1.2.2 Equipage du SWR49A

## 1.2.2.1 Commandant

## 1.2.2.1.1 Formation

Personne	Citoyen suisse, né en 1974
Licence	Pilote de ligne ( <i>air transport pilot licence aeroplane – ATPL(A)</i> ) selon <i>European aviation safety agency</i> (EASA), établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 27 novembre 2011

Toutes les données à disposition indiquent que le commandant a débuté son service reposé et en bonne santé. Rien n'indique que la fatigue ait pu contribuer à la survenue de l'incident grave.

## 1.2.2.1.2 Expérience de vol

Heures totales	6612 h
Dont sur le type en cause	3580 h
Au cours des 90 derniers jours	78 h
Dont sur le type en cause	78 h

## 1.2.2.2 Copilote

## 1.2.2.2.1 Formation

Personne	Citoyen suisse, né en 1985
Licence	Pilote de ligne ( <i>air transport pilot licence aeroplane – ATPL(A)</i> ) selon <i>European aviation safety agency</i> (EASA), établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 30 juin 2012

Toutes les données à disposition indiquent que le copilote a débuté son service reposé et en bonne santé. Rien n'indique que la fatigue ait pu contribuer à la survenue de l'incident grave.

## 1.2.2.2.2 Expérience de vol

Heures totales	~2700 h
Dont sur le type en cause	2501 h
Au cours des 90 derniers jours	114 h
Dont sur le type en cause	114 h

1.2.3	Contrôleur de la circulation aérienne	
	Fonction	Contrôleur ADC
	Personne	Citoyen suisse, né en 1963
	Jours de travail avant le jour de l'incident	Trois jours, fin du service le jour précédent à 21:00 UTC
	Début de service le jour de l'incident	07:50 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'OFAC le 28 octobre 1992
	Qualifications de postes pertinentes	<i>Unit endorsement: tower control (TWR), location LSGG</i>  <i>Rating: aerodrome control instrument (ADI)</i>  <i>Rating endorsements: air control (AIR), tower control (TWR); radar RAD (ADI)</i>  Toutes valables jusqu'au 10 septembre 2013 Radiotéléphonie en anglais  Compétence de langue : anglais niveau 4, valable jusqu'au 14 mars 2015

### 1.3 Renseignements sur les aéronefs

1.3.1	HB-CKH	
	Type d'aéronef	Cessna P210N
	Caractéristiques	Monomoteur à piston avec turbocompresseur, aile haute, train d'atterrissage escamotable et cabine pressurisée. Vitesse maximale pour la sortie du train d'atterrissage 165 KIAS <sup>1</sup> Vitesse maximale pour la sortie des volets de courbure 160 KIAS
	Constructeur	Cessna Aircraft Company, Etats-Unis d'Amérique
	Propriétaire	Groupe de Vol du Léman S.à.r.l. Avenue d'Aire 69, 1203 Genève
	Exploitant	Groupe de Vol du Léman S.à.r.l. Avenue d'Aire 69, 1203 Genève
	Equipement	Equipement VFR/IFR. Autopilote deux axes avec panneau de contrôle et transpondeur Mode S situés au milieu et en bas de la planche d'instruments de bord. Pas d'équipement TCAS <sup>2</sup> .

<sup>1</sup> KIAS : *indicated airspeed in knots*, vitesse indiquée en nœuds

<sup>2</sup> TCAS : *traffic collision avoidance system*, système anticollision embarqué

1.3.2	SWR49A	
	Immatriculation	HB-IXT
	Type d'aéronef	AVRO 146-RJ100
	Caractéristiques	Quadri-réacteur court-courrier pour le transport de passagers, construction métallique à aile haute
	Constructeur	British Aerospace (Regional Aircraft) Ltd. United Kingdom
	Propriétaire	Swiss European Air Lines AG Malzgasse 15, 4042 Bâle
	Exploitant	Swiss International Air Lines Ltd. Boîte postale, 4001 Bâle
	Équipement	TCAS, B-RNAV, IFR

## 1.4 Renseignements météorologiques

### 1.4.1 Situation météorologique générale

La Suisse était en bordure d'un anticyclone centré à l'ouest de l'Irlande. Le temps était ensoleillé, avec un faible vent du nord à nord-est. Des cumulus de beau temps se développaient le long des reliefs avoisinants.

### 1.4.2 Informations astronomiques

Position du soleil	Azimut : 134°	Hauteur : 44°
Conditions d'éclairage naturel	Jour	

### 1.4.3 Informations d'aérodrome

L'ATIS<sup>3</sup> de l'aéroport de Genève de 09:20 UTC était la suivante :

*INFO Kilo, Met report LSGG 0920z 31.08.2013, VRB 4 KT, CAVOK, +21/+14, QNH 1023 TWO THREE, NOSIG*

Ce qui signifie :

Information Kilo, observation météorologique de l'aéroport de Genève à 09:20 UTC, vent variable, vitesse 4 kt, visibilité supérieure à 10 km, sans nuages au-dessous de 10 000 ft AMSL<sup>4</sup>, pas de temps significatif ni de cumulonimbus ou cumulus congestus, température +21°C, point de rosée 14°C, pression atmosphérique ramenée au niveau de la mer 1023 hPa, pas de changement significatif durant les deux prochaines heures.

## 1.5 Aides à la navigation

Sans influence sur l'incident grave.

---

<sup>3</sup> ATIS : *automatic terminal information service*, service automatique d'information de région terminale

<sup>4</sup> AMSL : *above mean sea level*, au-dessus du niveau moyen de la mer

## 1.6 Communications

Les communications sur la fréquence TWR se sont déroulées sans problème. Le contrôleur parlait en français avec le pilote du HB-CKH et en anglais avec l'équipage du SWR49A.

Une conversation téléphonique entre le pilote du HB-CKH et le contrôleur a eu lieu après l'atterrissage. Elle s'est déroulée sur une ligne de service de la tour de contrôle et a été enregistrée.

## 1.7 Renseignements sur l'aérodrome

### 1.7.1 Généralités

L'aéroport de Genève est situé à l'ouest de la Suisse. L'altitude de référence est de 1411 ft AMSL et la température de référence est de 24.8 °C.

### 1.7.2 Pistes

Désignations et revêtement	Dimensions	Equipement
23/05 - béton	3900 x 50 m	23 - ILS <sup>5</sup> Cat III et 05 - ILS Cat I
23/05 - gazon	823 x 30 m	23 - APAPI <sup>6</sup> 4.5° et 05 - APAPI 4°

## 1.8 Enregistreurs de bord

Seul le SWR49A, immatriculé HB-IXT, était équipé d'enregistreurs de bord. Ils n'ont pas été utilisés pour les besoins de l'enquête.

## 1.9 Systèmes d'alerte et filets de sauvegarde

### 1.9.1 Système SAMAX/RIMCAS

Le système SAMAX<sup>7</sup> permet de surveiller les mouvements des avions au sol et aux abords de l'aéroport, surtout lorsque les conditions de visibilité sont mauvaises.

Le système SAMAX est équipé d'un dispositif d'alerte RIMCAS<sup>8</sup> contre les incursions de trafic sur la piste.

Le survol de la piste du HB-CKH ne pouvait pas générer d'alerte RIMCAS.

### 1.9.2 Système STCA

Le système STCA<sup>9</sup> permet de détecter un conflit imminent entre deux aéronefs en vol, à condition que l'un d'eux transmette un code transpondeur de catégorie IFR et l'autre un code transpondeur incluant l'altitude. Les alertes sont générées en fonction de paramètres dépendant des secteurs et des régions.

Le survol de la piste du HB-CKH ne pouvait pas générer d'alerte STCA.

---

<sup>5</sup> ILS : *instrument landing system*, système d'atterrissage aux instruments

<sup>6</sup> APAPI : *abbreviated precision approach path indicator*, indicateur de trajectoire d'approche de précision simplifié

<sup>7</sup> SAMAX : *swiss airport movement area control system*

<sup>8</sup> RIMCAS : *runway incursion monitoring and conflict alert sub-system*

<sup>9</sup> STCA : *short term conflict alert*, avertissement de conflit à court terme

### 1.9.3 Système TCAS

Le SWR49A était équipé d'un système anticollision embarqué (*traffic collision avoidance system* – TCAS). Le HB-CKH n'était pas équipé d'un tel système.

Le système TCAS ne génère pas d'avis de résolution (*resolution advisory* – RA) ni d'alerte sonore lorsque l'avion se trouve au sol ou proche du sol.

## 1.10 Renseignements supplémentaires

### 1.10.1 Arrivées VFR

Les trafics VFR en provenance du sud ou de l'est désirant atterrir à Genève doivent survoler les points de report SE et GE en maintenant une altitude comprise entre 3000 et 3500 ft. Ils doivent ensuite survoler la piste béton pour rejoindre le circuit d'approche dont l'altitude publiée est de 2500 ft. Ce survol est réglementé dans l'ATMM<sup>10</sup> pour le contrôle aérien et publié sur les cartes d'approche à vue destinées aux pilotes.

### 1.10.2 Extrait de l'ATMM

Pour le survol de la ville et de la piste, l'ATMM de Genève TWR APP, chapitre TWR/VFR/F2, stipule que :

- le survol de la piste est soumis à une autorisation de TWR ;
- l'altitude minimale standard est de 3000 ft ;
- le contrôleur ne peut autoriser une altitude plus basse que pour des raisons météorologiques ;
- l'altitude de 3000 ft doit être maintenue jusqu'au survol de la piste.

Il mentionne également un exemple de phraséologie :

« *MAINTAIN 3000/2600 FT UNTIL OVERFLYING THE RUNWAY* »

« *MAINTENEZ 3000/2600 FT JUSQU'AU SURVOL DE LA PISTE* ».

Afin d'éviter un survol de la piste lors d'un atterrissage sur la piste béton 05, le contrôleur peut autoriser un trafic venant de GE à rejoindre un vent arrière 05 à main droite au-dessus de la ville de Genève. Cette procédure, non publiée sur les cartes d'approches à vue à disposition des pilotes, est soumise aux conditions suivantes :

- l'altitude minimale de 3000 ft doit être maintenue jusqu'à la fin du vent arrière ;
- l'étape de base doit être initiée de manière à ce que la finale soit d'au moins 1 NM ;
- le survol à basse altitude des localités de Chambésy et Vernier est à éviter.

L'ATMM Suisse, section 7, chapitre 4 *TRAFFIC INFORMATION*, précise la nécessité et la manière d'informer lors de situations pouvant présenter un risque de collision dans l'espace de classe D.

---

<sup>10</sup> ATMM : *air traffic management manual*



1.10.3 Cartes d'approche à vue de Genève

Lors de son arrivée à Genève le pilote utilisait la carte d'approche à vue *Jeppesen*. Les points suivants sont à relever :

- SE, altitude maximale 3500 ft ;
- GE, altitude comprise entre 3000 et 3500 ft ;
- nécessité d'obtenir une autorisation pour le survol de la piste ;
- survol de la piste en son milieu ;
- circuit d'approche de la piste gazon, altitude 2500 ft.

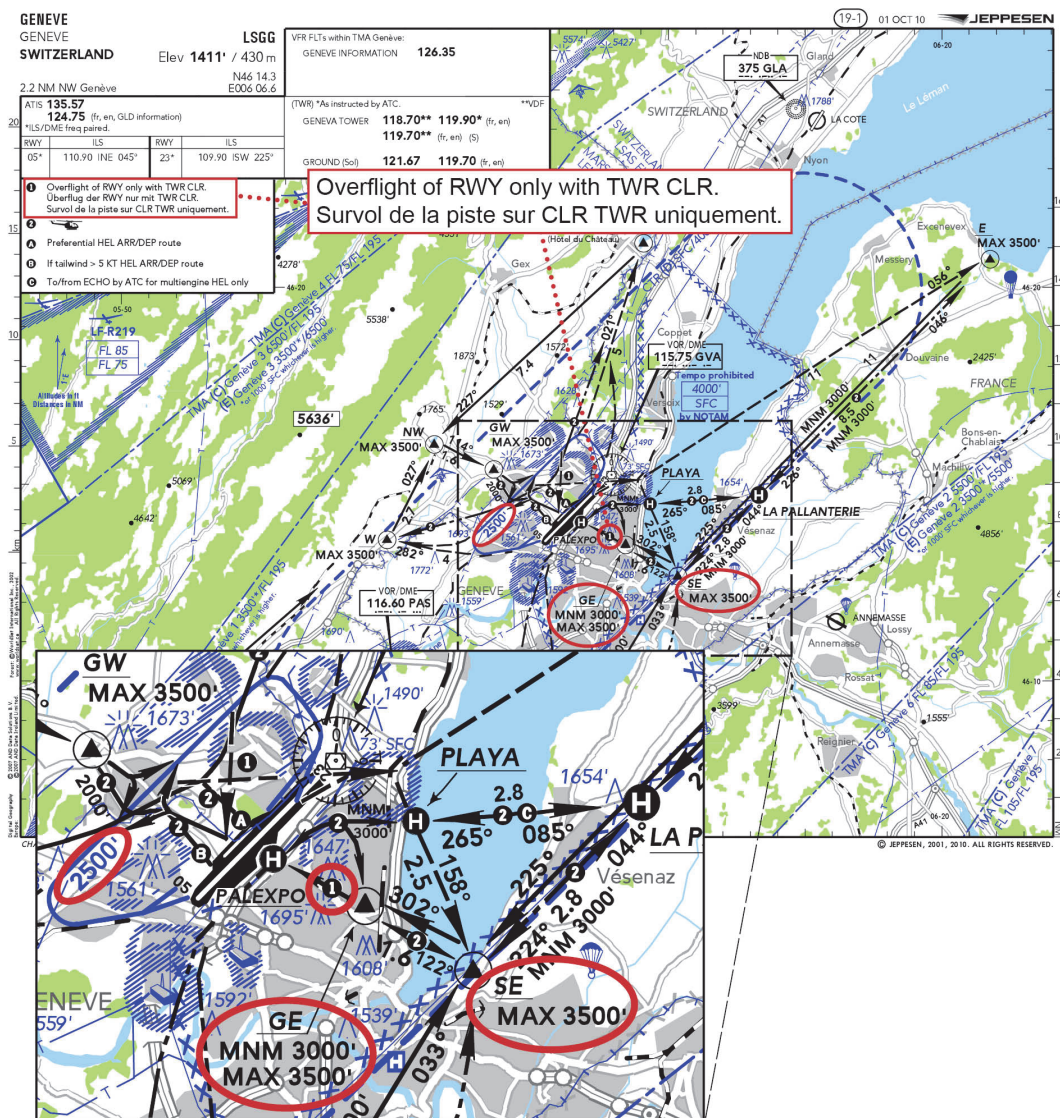


Figure 4 : carte d'approche à vue *Jeppesen*

La carte d'approche à vue du manuel VFR (VFR manual – VFRM) suisse mentionne les mêmes restrictions que la carte Jeppesen.

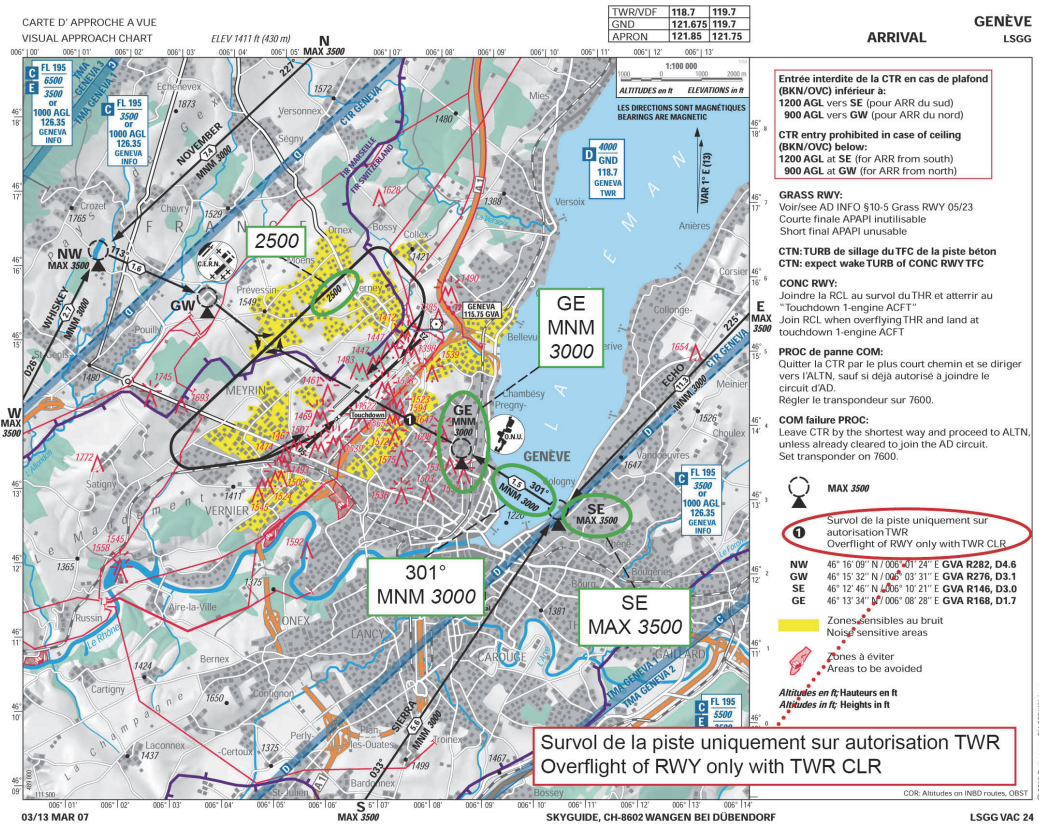


Figure 5 : carte d'approche à vue VFRM suisse

1.10.4 Equipage du SWR49A

Le commandant, comprenant le français, avait réalisé qu'un trafic VFR approchait le point GE. Lorsqu'il a aperçu le HB-CKH croisant l'axe de piste, la vitesse de décision était passée. Il a décidé alors d'effectuer le décollage avec une rotation lente.

Le copilote avait la fonction de pilote assistant (*pilot not flying – PNF*) et n'a pas vu l'avion survolant la piste.

1.10.5 Pilote du HB-CKH

Dans sa déposition le pilote indique : « [...] *Le contrôleur m'a instruit à survoler le seuil 05. Je pense que je n'ai pas capté l'instruction de survol du seuil, c'était la première fois que j'ai reçu une telle instruction. J'ai entendu le CCA qui autorisait un avion à s'aligner, puis j'ai vu un avion sur la piste 05. J'ai pensé qu'il ferait décoller l'avion après mon passage et le CCA m'a demandé de déclencher mon XPDR. J'ai hésité à lui demander s'il ferait décoller cet avion après mon passage mais je ne l'ai pas fait [...]* ». Il précisera plus tard : « [...] *je ne l'ai pas fait étant sûr que le contrôleur connaissait exactement ma position et ma trajectoire.* »

Il mentionne également qu'il aurait souhaité une instruction distincte demandant un virage à gauche pour survoler le seuil 05 béton ainsi qu'une information concernant le décollage en cours.

## 1.10.6 Contrôleur ADC

Dans sa déposition le contrôleur mentionne qu'il a observé l'avion légèrement au sud de GE et « [...] *plus bas que normalement* [...] ». Ceci l'a convaincu que le pilote du HB-CKH suivait ses instructions. Il relève également que le collationnement était « [...] *parfait, quasi professionnel* [...] ».

Aucune information de trafic n'a été donnée à l'équipage du SWR49A et au pilote du HB-CKH avant l'incident grave.

## 2 Analyse

### 2.1 Aspects techniques

L'enquête n'a révélé aucune défectuosité technique ayant pu provoquer l'incident grave ou y contribuer. Il n'y a pas eu d'alerte RIMCAS, STCA ou TCAS. Ces filets de sauvegarde ne sont pas prévus pour les cas de rapprochements à risque de ce type.

### 2.2 Facteurs humains et opérationnels

#### 2.2.1 Contrôle aérien

Si l'on considère le nombre élevé d'avions prévus au départ, la stratégie demandant au pilote du HB-CKH de survoler le seuil de la piste 05 béton après GE était judicieuse.

Toutefois, cette procédure ne figurait pas sur les cartes d'approche à disposition des pilotes et n'était pas décrite dans l'ATMM. L'instruction de survol ne mentionnait pas la raison de ce cheminement, à savoir la présence d'avions au décollage, ce qui a restreint la compréhension de la situation pour le pilote du HB-CKH. Le contrôleur n'a probablement pas donné d'information de trafic car il s'attendait à ce que l'avion survole le seuil de piste 05 béton sans interférer avec le décollage du SWR49A.

Peu après le survol de GE le contrôleur a questionné le pilote concernant son altitude. Ce dernier ayant répondu 2500 ft, le contrôleur lui a fait la remarque suivante : « *Et pour survoler la piste, c'est minimum trois mille* ». Le fait que cette phraséologie ne répète pas l'ordre de survol du seuil 05 béton et que la référence à une valeur de 3000 ft ne figure pas sur les cartes a probablement créé une certaine incertitude chez le pilote. Le HB-CKH se trouvait alors à environ vingt secondes du croisement de la piste. Le pilote suivait le cheminement publié sur sa carte et l'autopilote était enclenché. Durant ce court laps de temps, le contrôleur était occupé par la gestion d'autres trafics.

Alors qu'il observait le décollage de SWR49A, il a vu le HB-CKH survoler le milieu de la piste et n'avait plus de possibilité d'intervenir.

#### 2.2.2 Documentation

Une différence entre la documentation à disposition des pilotes et la réglementation de l'ATMM a été constatée. Ce dernier mentionne, pour les arrivées en provenance du sud et de l'est, une altitude minimale de 3000 ft jusqu'au survol de la piste. Cette restriction ne figure pas sur les cartes d'approche à vue du VFRM suisse et *Jeppesen*.

#### 2.2.3 Pilote du HB-CKH

L'autopilote était enclenché jusqu'au vent arrière avec les modes *HDG* et *PITCH* engagés.

Le maintien d'une altitude en mode *PITCH* nécessite une attention continue du pilote, plus particulièrement lors de variation de vitesse. Les corrections sont moins rapides qu'en vol manuel. Dans ces conditions, l'approche de SE avec une vitesse de vol élevée et supérieure à celle autorisée pour la sortie du train d'atterrissage et des volets représentait une charge de travail importante pour le pilote seul à bord.

Cinquante secondes avant le survol de la piste, approchant GE, le pilote s'attendait à recevoir soit une autorisation de survoler la piste, soit une instruction d'attente. L'instruction de cheminement par le seuil 05 béton, correctement colla-

tionnée, était inhabituelle pour le pilote. Vingt secondes avant le survol de la piste la vitesse de vol était encore élevée, augmentant la charge de travail déjà importante. Le doute concernant l'altitude de survol causé par la remarque du contrôleur, la manipulation de l'autopilote et du transpondeur, la planification de l'approche ainsi qu'une densité de trafic importante ont surchargé le pilote et contribué au non-respect de la consigne initiale.

#### 2.2.4 Equipage du SWR49A

Lorsque le commandant a aperçu le HB-CKH, il a estimé que ce dernier libérerait rapidement l'axe de piste. La décision de continuer le décollage en effectuant une rotation lente était appropriée.

### 3 Conclusions

#### 3.1 Faits établis

##### 3.1.1 Aspects techniques

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

##### 3.1.2 Equipages de conduite

- Les pilotes 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.
- Le pilote du HB-CKH utilisait une carte d'approche à vue *Jeppesen*.
- Le pilote du HB-CKH a collationné correctement l'instruction de survoler le seuil de piste 05 béton.
- La vitesse sol du HB-CKH était de 160 kt juste avant le survol de la piste béton.
- Le pilote du HB-CKH a utilisé l'autopilote jusqu'au vent arrière 05 gazon.
- Le pilote aux commandes du SWR49A a décidé de poursuivre le décollage et a effectué une rotation lente.

##### 3.1.3 Contrôle aérien

- Le contrôleur possédait une licence adéquate.
- Aucun élément n'indique qu'il ait été affecté dans son état de santé lors de la survenue de l'incident grave.
- La charge de trafic était élevée.
- Entre SE et GE, le contrôleur a ordonné au pilote du HB-CKH de survoler le seuil de piste 05 béton et de rappeler en fin vent arrière 05 gazon.
- L'ATMM mentionne une altitude minimale de 3000 ft pour le survol de la piste lors d'arrivées depuis le sud et l'est.

##### 3.1.4 Déroulement du vol

- A l'approche de la CTR, HB-CKH a reçu la consigne de rappeler à SE.
- Après GE, le HB-CKH a poursuivi en direction du milieu de la piste 05 béton.
- Le HB-CKH a survolé la piste au-dessus de la voie d'accès B, à une altitude de 2400 ft et à 1850 m devant le SWR49A.

##### 3.1.5 Conditions-cadres

- Les conditions météorologiques n'ont joué aucun rôle dans le déroulement de l'incident grave.
- L'incident grave a eu lieu dans la CTR de Genève au-dessus de la piste béton.
- Les cartes d'approche à vue VFRM et *Jeppesen* de Genève ne mentionnent pas d'altitude minimale après GE.

### 3.2 Causes

L'incident grave est dû à un rapprochement à risque entre un avion au décollage et un avion survolant le milieu de la piste suite au non-respect d'une consigne du contrôle aérien.

Les éléments suivants ont contribué à la survenue de l'incident grave :

- procédures différentes publiées dans l'ATMM et dans la documentation à disposition des pilotes ;
- vitesse élevée avant le survol de la piste.

#### 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*

<sup>1</sup> *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 oeuvre de l'office fédéral à l'attention du département compétent.*

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

<sup>3</sup> *Le département compétent peut adresser des mandats de mise en oeuvre 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](http://www.sust.admin.ch)), offrant de la sorte un aperçu quant au degré de mise en oeuvre 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 **Déficit de sécurité**

Le 31 août 2013, lors du retour vers l'aéroport de Genève (LSGG) après un vol sur les Alpes, le pilote d'un avion monomoteur Cessna P210N appelle la tour de contrôle (TWR), au travers d'Annemasse. Il prévoit une arrivée par les points SE



(Port noir), GE (Nations Unies) puis un survol de la piste béton pour rejoindre le circuit de la piste gazon.

A 09:26:10 UTC, alors que le Cessna se trouve entre SE et GE, le contrôleur lui ordonne de survoler le seuil de la piste 05 béton et de rappeler en fin vent arrière 05 gazon. Ce cheminement, non publié sur les cartes d'approche à vue, est motivé par les trafics au départ de l'aéroport. Le pilote collationne correctement l'instruction mais poursuit son vol sans changer de cap.

Peu après le survol de GE, soit vingt secondes avant le survol de la piste, le contrôleur questionne le pilote concernant son altitude. Ce dernier ayant répondu que son altitude était de 2500 ft, le contrôleur lui fait remarquer que le survol de la piste s'effectue à 3000 ft minimum. Cette restriction imposée par l'ATMM ne figure pas sur la documentation du pilote. La vitesse du Cessna est encore élevée, augmentant la charge de travail déjà importante du pilote.

Quelques secondes plus tard le contrôleur autorise un avion de ligne de type AVRO RJ-100 à décoller. Peu avant la rotation, le commandant aperçoit le Cessna survolant la piste devant lui. Il poursuit le décollage et effectue une rotation lente.

A 09:27:10 UTC, le Cessna survole la piste. Il se trouve au-dessus de la voie d'accès B, à une altitude 2400 ft et 1850 m devant l'avion de ligne.

#### 4.1.2 Recommandation de sécurité n° 486

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait s'assurer de l'harmonisation de la documentation du contrôle aérien et de celle des pilotes.

#### 4.1.3 Recommandation de sécurité n° 487

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait évaluer l'ajout de limitations de vitesse sur les cheminements d'arrivée VFR.

### 4.2 Avis concernant la sécurité

Aucun

### 4.3 Mesures prises après l'incident grave

Aucune

Payerne, 11 février 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, 19 février 2015*