



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

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

Domaine aviation

# **Rapport final no. 2185 du Service d'enquête suisse sur les accidents SESA**

concernant l'incident grave (AIRPROX)

entre l'aéronef Cessna Citation C550B,  
CS-DHI  
indicatif d'appel NJE 262Q

et l'aéronef Cap 10 B, indicatif d'appel HB-  
SBE

survenu le 30 août 2011 dans la CTR de  
Sion, aux abords immédiats de l'aéroport

## Remarques générales sur le présent rapport

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

Conformément à l'art. 3.1 de la 10<sup>ème</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'art. 24 de la loi fédérale sur la navigation aérienne, l'enquête sur un accident ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents ou d'incidents graves. L'enquête n'a pas pour objectif d'apprécier juridiquement les causes et les circonstances d'un accident ou d'un incident grave. Le présent rapport ne vise donc nullement à établir les responsabilités ni à élucider des questions de responsabilité civile.

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

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

Sauf indication contraire, toutes les heures indiquées dans ce rapport le sont en heure universelle coordonnée (*co-ordinated universal time* – UTC). Au moment de l'incident grave, l'heure normale valable pour le territoire suisse (*local time* – LT) correspondait à l'heure 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>Cause</b>	<b>6</b>
<b>Recommandation de sécurité</b>	<b>6</b>
<b>1 Renseignements de base</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Généralités</b>	<b>7</b>
1.1.1 Descriptions générales	7
1.1.2 Environnement de travail	8
1.1.3 Equipement technique « Bright Display »	9
1.1.4 Déroulement de l'incident grave	10
1.1.5 Lieu de l'incident grave	11
<b>1.2 Renseignements sur le personnel</b>	<b>11</b>
1.2.1 Equipage de l'aéronef CS-DHI / NJE 262Q	11
1.2.1.1 Commandant	11
1.2.1.1.1 Formation	11
1.2.1.1.2 Expérience de vol	12
1.2.1.1.3 Périodes de service et de repos	12
1.2.1.2 Copilote	12
1.2.1.2.1 Formation	12
1.2.1.2.2 Expérience de vol	13
1.2.1.2.3 Périodes de service et de repos	13
1.2.2 Equipage de l'aéronef HB-SBE	13
1.2.2.1 Instructeur	13
1.2.2.1.1 Formation	13
1.2.2.1.2 Expérience de vol	14
1.2.2.1.3 Périodes de service et de repos	14
1.2.2.2 Elève instructeur	14
1.2.2.2.1 Formation	14
1.2.2.2.2 Expérience de vol	15
1.2.2.2.3 Périodes de service et de repos	15
1.2.3 Contrôleur de la navigation aérienne	15
1.2.3.1 Contrôleur de la navigation aérienne 1	15
1.2.3.2 Contrôleur de la navigation aérienne 2	15
1.2.3.3 Contrôleur de la navigation aérienne 3	16
<b>1.3 Renseignements sur les aéronefs</b>	<b>16</b>
1.3.1 Aéronef 1	16
1.3.2 Aéronef 2	17
<b>1.4 Renseignements météorologiques</b>	<b>17</b>
1.4.1 Généralités	17
1.4.2 Informations météorologiques à disposition de l'équipage avant le vol	17
1.4.3 Situation météorologique générale	18
1.4.4 Situation météorologique à l'heure de l'incident	18
1.4.5 Informations astronomiques	18
1.4.6 Informations météorologiques d'aérodrome	18
1.4.7 Prévisions	19
<b>1.5 Aides à la navigation</b>	<b>19</b>
<b>1.6 Communications</b>	<b>19</b>
<b>1.7 Alarmes TCAS</b>	<b>20</b>
1.7.1 Données TCAS	20

<b>1.8</b>	<b>Renseignements sur l'aéroport</b>	<b>20</b>
1.8.1	Généralité	20
1.8.2	Piste	20
<b>1.9</b>	<b>Routes de départ IFR Haute Performance</b>	<b>21</b>
<b>1.10</b>	<b>Renseignements en matière d'organisation et de gestion</b>	<b>21</b>
1.10.1	Aerobatics flights – CTR	21
1.10.2	Use of radar in aerodrome control towers	21
1.10.3	Essential local traffic information	21
1.10.4	Voltige	21
<b>2</b>	<b>Analyse</b>	<b>23</b>
<b>2.1</b>	<b>Aspects techniques</b>	<b>23</b>
<b>2.2</b>	<b>Facteurs humains et opérationnels</b>	<b>23</b>
2.2.1	Contrôle aérien	23
2.2.2	Equipages HB-SBE	23
2.2.3	Equipage du vol NJE 262Q	24
2.2.4	Routes de départ IFR Haute Performance	24
2.2.5	Procédures	24
<b>3</b>	<b>Conclusions</b>	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>Faits établis</b>	<b>25</b>
3.1.1	Aspects techniques	25
3.1.2	Aspects opérationnels	25
3.1.3	Contrôleurs de la circulation aérienne	25
3.1.4	Equipages	25
3.1.5	Déroulement de l'incident grave	25
3.1.6	Conditions cadres	26
3.1.7	Aspect environnemental	26
<b>3.2</b>	<b>Cause</b>	<b>26</b>
<b>Annexe 1 – Cartes AIP et Jeppesen</b>		<b>27</b>

# Rapport final

## Résumé

### Aéronef 1

Propriétaire	NetJets Transportes Aéreos, SA, Lisbon, Portugal
Exploitant	NetJets Transportes Aéreos, SA, Lisbon, Portugal
Constructeur	Cessna Aircraft Company, Wichita, Kansas, USA
Type d'aéronef	Citation C550B
Pays d'immatriculation	Portugal
Immatriculation	CS-DHI
Numéro du vol	NJE 262Q
Indicatif d'appel	<i>Fraction two six two quebec</i>
Règles de vol	IFR
Type d'exploitation	Commercial
Point de départ	Sion, LSGS
Point de destination	Nice, LFMN

### Aéronef 2

Propriétaire	Privé
Exploitant	Privé
Constructeur	Constructions Aéronautiques de Bourgogne
Type d'aéronef	Mudry CAP 10B
Pays d'immatriculation	Suisse
Immatriculation	HB-SBE
Indicatif d'appel	<i>Hotel Bravo Sierra Bravo Echo</i>
Règles de vol	VFR
Type d'exploitation	Instruction
Point de départ	Sion, LSGS
Point de destination	Sion, LSGS
Lieu de l'incident grave	CTR de Sion, dans le prolongement de la piste 25
Date et heure	30 août 2011, 12:22 UTC
Service ATS	Contrôle d'aérodrome Sion
Espace aérien	Classe D
Rapprochement maximal	Séparation latérale de 0.5 NM pour une altitude identique
Espacement minimal prescrit	Pas d'espacement prescrit IFR/VFR, information de trafic obligatoire
Catégorie d'airprox de l'incident grave	OACI – catégorie A – risque de collision élevé

## Enquête

L'incident grave s'est produit le 30 août 2011 à 12:22 UTC. Il a été annoncé le 2 septembre 2011 à 11:17 UTC. Le Bureau fédéral d'enquête sur les accidents d'aviation (BEAA) a ouvert une enquête le 3 novembre 2011 à 14:08 UTC.

Le BEAA a notifié l'incident à l'autorité portugaise, GPIAA / Lisbonne – Portugal lequel a nommé un représentant accrédité.

L'espace aérien dans lequel s'est déroulé l'incident grave se situe en Suisse.

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

## Synopsis

Le 30 août 2011, un avion du type Cessna C550B, immatriculé CS-DHI, en vol IFR commercial de Sion à destination de Nice décolle de la piste 25 en suivant une route de départ haute performance.

Environ 30 secondes plus tard, un CAP 10B, avion de voltige en vol VFR, immatriculé HB-SBE, termine ses évolutions au-dessus de l'aéroport de Sion et s'annonce être en descente pour un atterrissage. Avant de virer à gauche, pour traverser la vallée et rejoindre le début du vent arrière de la piste 25, il s'éloigne de l'aéroport en direction de Martigny.

Alors qu'il amorce le premier virage à gauche, un des pilotes du HB-SBE aperçoit le Cessna 550B qui se présente sur une trajectoire perpendiculaire à la sienne, de gauche à droite en montée. Le Cessna reçoit un RA (*resolution advisory*) sur son TCAS et poursuit sa montée en fonction de sa route de départ.

Selon les relevés TCAS et radar, la distance de rapprochement la plus faible est de 0.5 NM latéralement pour une altitude identique. Au croisement des trajectoires l'avion IFR se situe 500 ft plus haut que l'avion VFR.

## Cause

L'incident grave est dû à un rapprochement dangereux entre un avion VFR rejoignant le vent arrière en descente au terme d'un programme de voltige et un appareil IFR au décollage.

Facteurs ayant joué un rôle dans l'incident grave:

- Non application de la procédure réglant les vols de voltige dans la CTR vis-à-vis du trafic IFR.
- Absence de délivrance d'information de trafic.

## Recommandation de sécurité

Aucune

## 1 Renseignements de base

### 1.1 Généralités

#### 1.1.1 Descriptions générales

La description des faits antécédents et du déroulement des vols reposent sur les enregistrements des communications radiotéléphoniques, l'enregistrement vidéo du radar, les données provenant de l'*airborne collision avoidance system* (ACAS) et sur les dépositions des membres d'équipages et des contrôleurs aériens.

Aéronef 1 : CS-DHI / NJE 262Q

Le commandant remplissait la fonction de pilote assistant *pilot not flying* (PNF), tandis que le copilote était aux commandes de l'aéronef *pilot flying* (PF).

Aéronef 2 : HB-SBE

L'instructeur responsable était assis sur le siège de gauche. L'instructeur en formation, aux commandes de l'aéronef (*pilot flying* – PF), était assis sur le siège de droite et remplissait toutes les fonctions (*single pilot operation*).

Au moment de l'incident grave, les services ATS de la Tour de Sion se composaient des postes de contrôle suivants :

- GND *Ground control* (Sol),
- ADC *Aerodrome control* (Tour) et
- COOR/APP *Coordinator/Approach/MIL INFO* (Coordinateur / Approche).  
Tous ces postes de contrôle étaient occupés.

Le vol du CS-DHI s'est déroulé selon les règles de vol aux instruments (IFR) et celui du HB-SBE selon les règles de vol à vue (VFR).

L'espace aérien entourant l'aéroport de Sion est une CTR de classe D qui s'étend du sol jusqu'au FL 130. Au-dessus se situe un espace qui a la propriété d'être de classe C en cas d'activité militaire et de classe E hors activité. A l'Est de la CTR se situent les TMA 1,2 et 3.

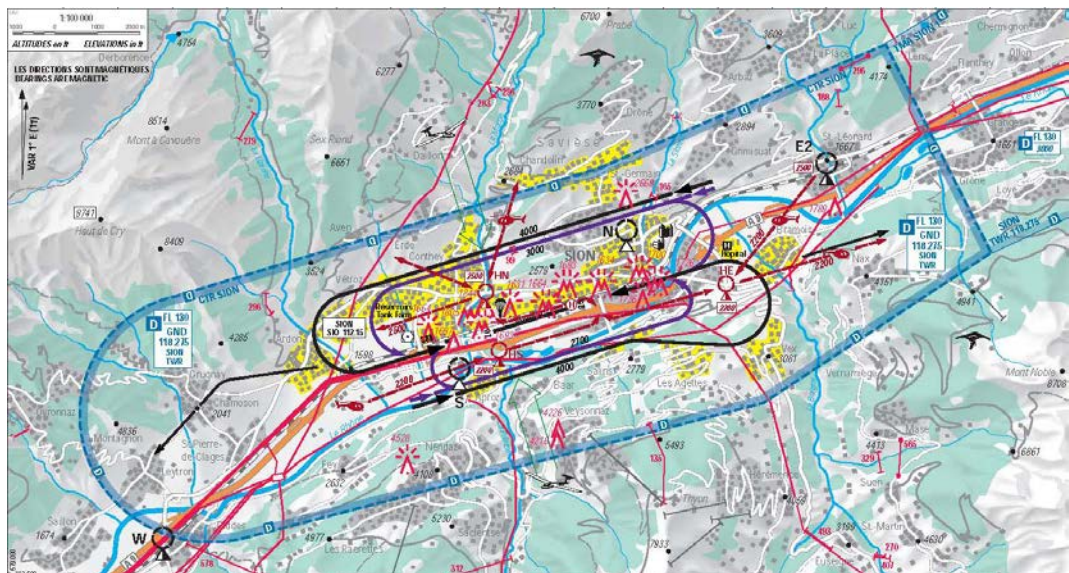


Figure 1: Extrait de la carte VFR de Sion

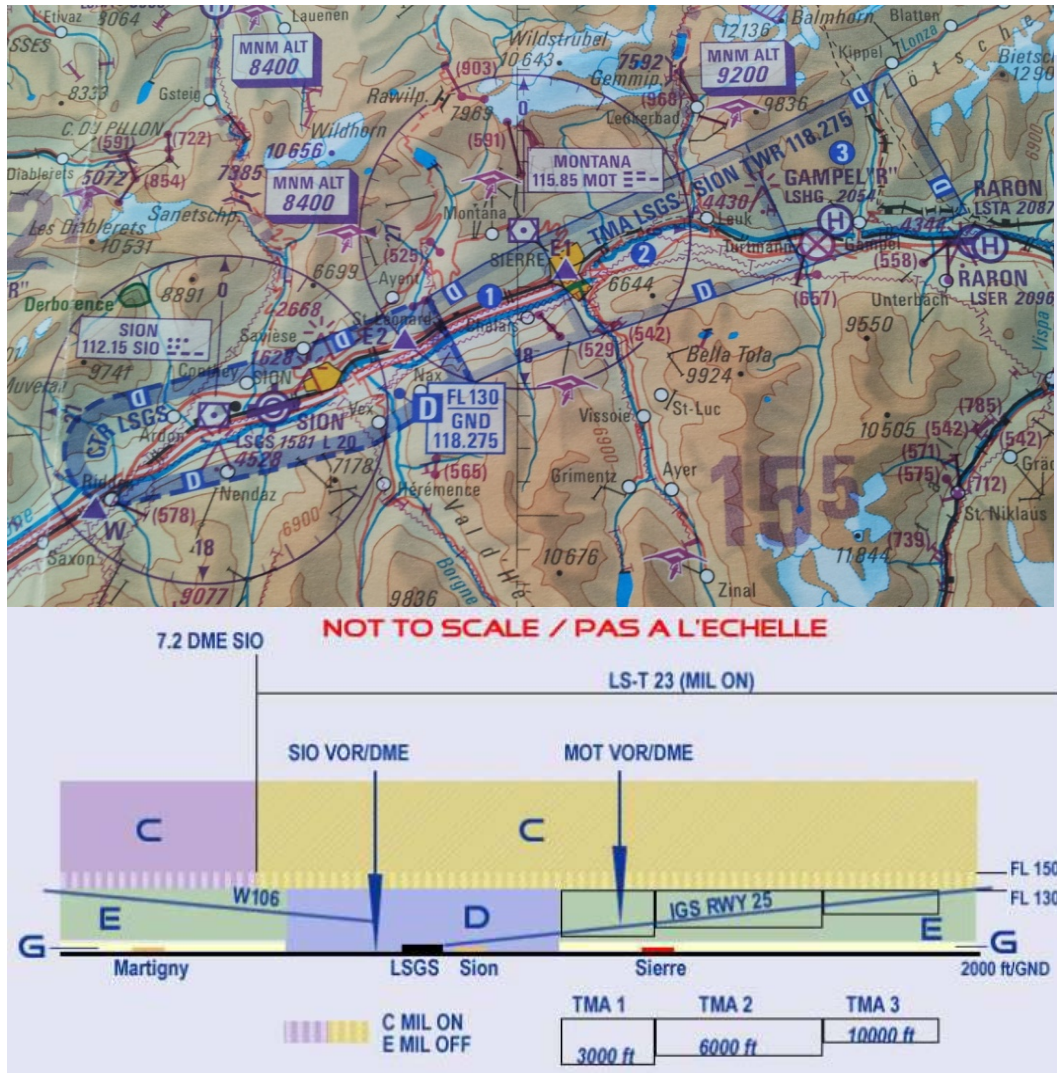


Figure 2: CTR et TMA de Sion (classe C ou E entre FL 130 et FL150, selon l'activité militaire)

1.1.2 Environnement de travail



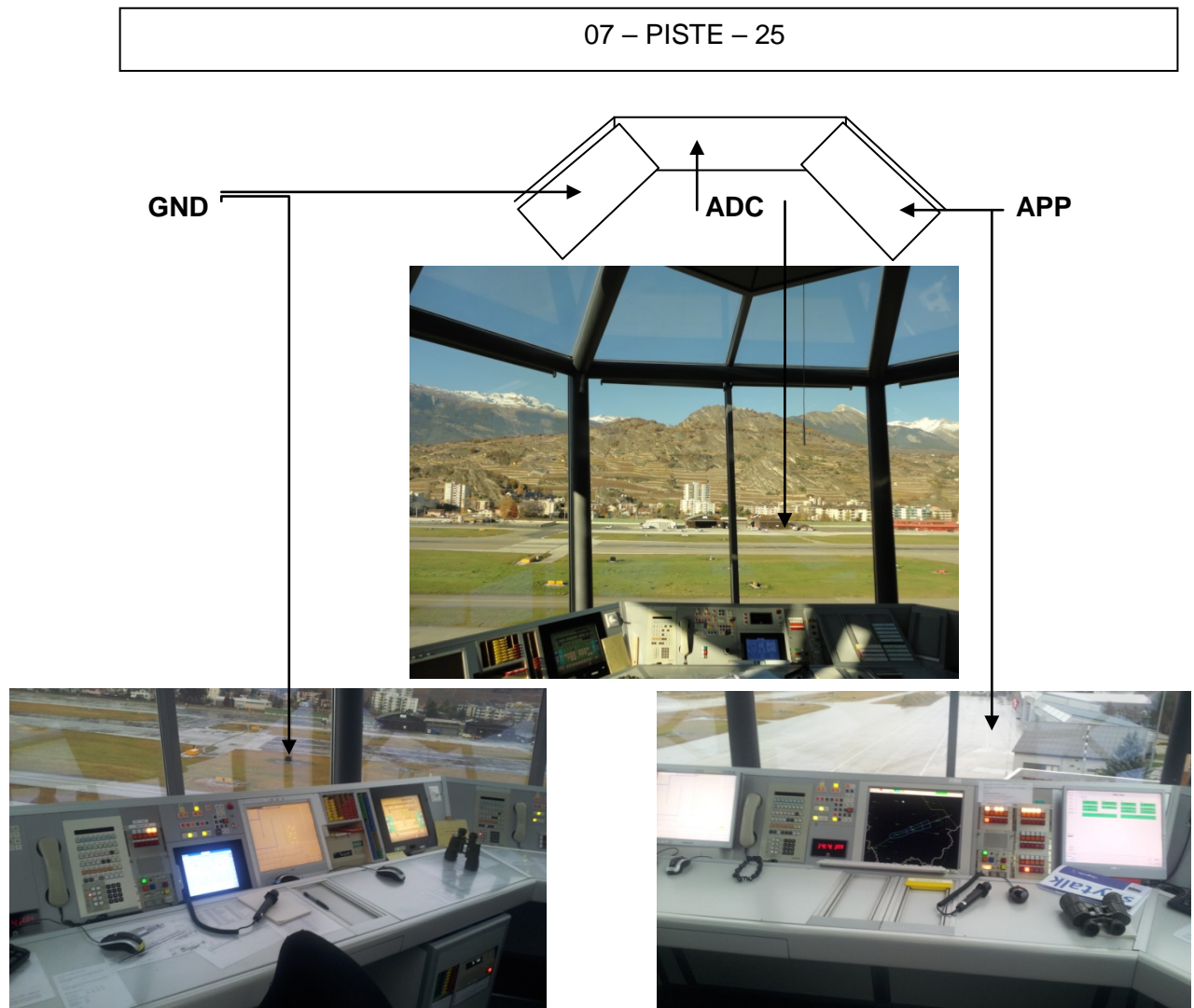


**Figure 3:** Vue direction Ouest, coté fin de piste 25 depuis la tour de contrôle

Les 3 positions de travail dans la tour de contrôle

- ADC *Aerodrome control* ;
- GND *Ground control*;
- COOR / APP Coordinator / Approach / MIL INFO sont organisés selon le schéma ci – dessous.

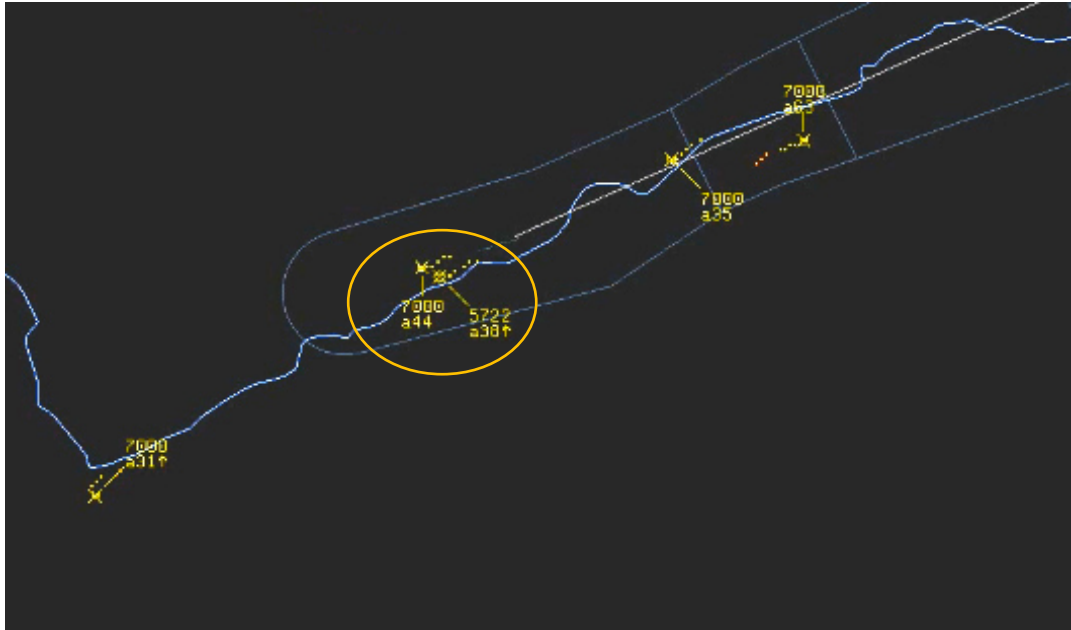
Schéma :



**Figure 4:** vues des places de travail

### 1.1.3 Equipement technique « Bright Display »

La Tour de Sion dispose de deux « bright display » répéteurs de l'image radar. Ils sont situés à droite de la position ADC et devant l'opérateur APP Coordinator / Approach / MIL INFO.



**Figure 5:** Instantané de l'enregistrement vidéo avec l'affichage des avions impliqués.

#### 1.1.4 Déroulement de l'incident grave

Le 30 août 2011, un avion de type CAP 10B, immatriculé HB-SBE, s'apprête à effectuer un vol local dans le cadre d'un cours de formation pour instructeur de voltige. A bord ont pris place un instructeur, lequel occupe le siège de gauche, ainsi qu'un élève instructeur assis à sa droite. Ce dernier remplit la fonction de *Pilot Flying PF* et est en charge des communications radiotéléphoniques.

L'entraînement prévoit une première phase qui se déroulera dans l'espace aérien situé entre Saxon et Martigny, soit au Sud-ouest de l'aéroport de Sion, dans un compartiment d'altitude compris entre 5000 et 7000 ft. La deuxième phase se tiendra au-dessus de l'aéroport.

A 11:46:03 UTC le CAP 10B quitte la fréquence GND et s'annonce prêt au décollage sur la fréquence TWR. L'autorisation sera délivrée peu après.

A 12:06:39 UTC un Cessna C550B immatriculé CS-DHI opérant sous l'indicatif d'appel NJE 262Q demande sa mise en route sur la fréquence GND pour un vol IFR à destination de Nice.

A 12:14:52 UTC le CAP 10B HB-SBE annonce à la TWR avoir terminé son entraînement dans la région de Saxon et demande à revenir au-dessus du terrain pour y effectuer des exercices de voltige entre 5000 et 7000 ft. Ladite demande lui est momentanément refusée en raison d'un Hornet (FA-18) se trouvant dans le circuit d'aérodrome. Le pilote du CAP 10B réplique en précisant son intention d'attendre dans la région de Saxon et ajoute que la durée des exercices de voltige au-dessus de l'aéroport sera de l'ordre de 5 minutes.

A 12:15:46 UTC la TWR autorise le CAP 10B à faire route vers l'aéroport en maintenant 7000 ft.

A 12:17:24 UTC NJE 262Q est transféré sur la fréquence TWR, sur laquelle il s'annonce prêt au décollage en position Alfa.

A 12:17:42 UTC le CAP 10B s'annonce en rapprochement du terrain, prêt pour ses évolutions de voltige et se voit octroyer l'autorisation d'effectuer de la voltige entre 5000 et 7000 ft. Il lui est demandé de rappeler une fois son programme terminé.

A 12:18:09 UTC la TWR autorise le vol NJE 262Q à s'aligner sur la piste 25.

A 12:19:57 UTC la TWR autorise NJE 262Q à décoller en piste 25 et lui demande de rappeler à 7 NM du VOR de Sion, à une altitude maximale de 11000 ft, ceci en raison de l'activité militaire. Aucune information de trafic n'est délivrée à l'équipage du Cessna.

A 12:20:40 UTC le CAP 10B annonce avoir terminé ses exercices de voltige et être en phase de descente en vue d'un atterrissage, précisant qu'il procédera par le vent-arrière. La TWR lui demande de rappeler en vent-arrière sans faire référence au trafic ayant décollé. Le HB-SBE continue sa descente initialement direction Martigny, en restant au Nord de l'axe de piste, avant d'entamer un premier virage à gauche pour le traverser et rejoindre le début vent arrière piste 25. Au cours de cette manœuvre, l'équipage croit apercevoir un trafic au décollage et décide de reprendre sa route en direction de Martigny pour confirmer la présence éventuelle de ce trafic. N'observant aucun avion, il entreprend de virer à gauche pour rejoindre le vent arrière. Une fois le virage complété il aperçoit devant lui le Citation 550B en vol de montée de gauche à droite qu'il estime à une distance horizontale d'environ 200 mètres.

A 12:21:55 UTC la TWR de Sion demande au HB-SBE sa position. Ce dernier précise être en descente et intégrer le vent-arrière. Le contrôleur TWR demande au pilote du CAP 10B de confirmer qu'il n'est pas en train de survoler le Cessna.

A 12:22:07 UTC HB-SBE répond à la TWR « *Underflying Cessna* »

A 12:22:52 UTC NJE 262Q annonce avoir reçu une alerte TCAS de type RA (*Resolution advisory*) « *...we just received a TCAS RA, approximately three minutes after take-off...???? about one and a half* »

A 12:23:01 UTC la TWR de Sion lui confirme qu'il y avait un trafic qui croisait pour rejoindre le vent arrière.

A 12:24:44 UTC HB-SBE s'annonce en finale pour la piste 25 et reçoit l'autorisation d'atterrir.

A 12:25:54 UTC HB-SBE après l'atterrissage et avant de libérer la piste confirme avoir vu le Cessna Citation.

#### 1.1.5 Lieu de l'incident grave

Position géographique	CTR de Sion, dans le prolongement de la piste 25
Date et heure	30 août 2011, 12:22 UTC
Conditions d'éclairage	Jour
Altitude ou niveau de vol	4500 ft

### 1.2 Renseignements sur le personnel

#### 1.2.1 Equipage de l'aéronef CS-DHI / NJE 262Q

##### 1.2.1.1 Commandant

##### 1.2.1.1.1 Formation

Personne	Citoyen suédois né en 1975
Licence	Pilote de ligne ATPL(A) (airline transport pilot licence aeroplane) selon <i>joint aviation requirements (JAR)</i> , établie la première fois par <i>la Swedish Transport Agency</i> le 5 mai 2008 et

		valable jusqu'au 5 mai 2013
	Qualification de type	C500 / 550 / 560 valable jusqu'au 31 mars 2012 <i>SE Piston land</i> valable jusqu'au 31 mars 2012
	Qualifications	Vol aux instruments (IR, ME, SP) valable jusqu'au 31 mars 2012 <i>Instructor FI (A)</i> valable jusqu'au 31 août 2012 <i>English Level 6</i> , validité de durée illimitée.
	Dernier test d'aptitudes	Contrôle en ligne le 3 janvier 2011 Contrôle en simulateur le 31 mars 2011
	Certificat médical	Classe 1 & 2, sans restrictions Valable du 10 août 2011 au 17 août 2012, respectivement 17 août 2016
	Dernière visite médicale	10 août 2011
1.2.1.1.2	Expérience de vol	
	Heures totales	4803 h
	Dont sur le type en cause	651 h
	Nombre d'approches à Sion	9
1.2.1.1.3	Périodes de service et de repos	
	Début du service dans les 48 heures avant l'incident grave	27 août 2011: pas de service de vol 28 août 2011: 13:00 UTC 29 août 2011: 06:15 UTC 30 août 2011: 04:50 UTC
	Fin du service dans les 48 heures avant l'incident grave	28 août 2011 17:30 UTC 29 août 2011 09:15 UTC + positionnement sur Londres
	Période de repos dans les 48 heures avant l'incident grave	12:45 h du 28 au 29 août 2011 Estimée à plus de 12 heures entre le 29 et le 30 août 2011
	Temps de service de vol au moment de l'incident grave	07:32h
1.2.1.2	Copilote	
1.2.1.2.1	Formation	
	Personne	Citoyen français né en 1966
	Licence	Pilote de ligne ATPL(A) ( <i>airline transport pilot licence aeroplane</i> ) selon <i>joint aviation requirements</i> (JAR), établie la première fois par la Direction générale de l'aviation civile – France le 24 janvier 2007 et valable jusqu'au 07 avril 2016
	Qualification de type	C500 / 550 / 560 valable jusqu'au 31 mars 2012

Qualifications	Vol aux instruments (IR, ME) prolongée le 24 mars 2011 et valable jusqu'au 31 mars 2012 <i>English VFR/IFR, valable jusqu'au 30 juin 2014</i>
Dernier test d'aptitudes	Contrôle en ligne le 5 janvier 2011, contrôle au simulateur le 23 mars 2011
Certificat médical	Classe 1 & 2, sans restrictions Valable du 15 octobre 2010 au 31 octobre 2011 respectivement au 31 octobre 2012
Dernière visite médicale	15 octobre 2010
1.2.1.2.2	Expérience de vol
	Heures totales 6440 h
	Dont sur le type en cause 348 h
	Nombre d'approches à Sion 3
1.2.1.2.3	Périodes de service et de repos
	Début du service dans les 48 heures avant l'incident grave
	27 août 2011: pas de service de vol 28 août 2011: 13:00 UTC 29 août 2011: 06:15 UTC 30 août 2011: 04:50 UTC
	Fin du service dans les 48 heures avant l'incident grave
	28 août 2011: 17:30 UTC 29 août 2011: 09:15 UTC + positionnement sur Londres
	Période de repos dans les 48 heures avant l'incident grave
	12:45 h du 28 au 29 août 2011 Estimée à plus de 12 heures entre le 29 et le 30 août 2011
	Temps de service de vol au moment de l'incident grave
	07:32h
1.2.2	Equipage de l'aéronef HB-SBE
1.2.2.1	Instructeur
1.2.2.1.1	Formation
	Personne
	Citoyen suisse, né en 1970
	Licence
	Pilote de ligne ATPL(A) ( <i>air transport pilot licence aeroplane</i> ) selon <i>joint aviation requirements</i> (JAR), établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 22 août 2000 et valable jusqu'au 04 octobre 2016
	Qualification de type
	A330 (COPI) valable jusqu'au 20 mars 2012 ; A340 (COPI) valable jusqu'au 20 septembre 2012 ; MEP (land) valable jusqu'au 14 janvier 2012 et SEP (land) valable jusqu'au 7 juin 2012
	Qualifications
	Vol aux instruments (IR), approches de catégorie III, valable jusqu'au 20 mars 2012

		<i>English Level 6, validité de durée illimitée</i>
	Qualifications Instructeur	CRI(A) ACR, MPLI(A) et IRI(A) valable jusqu'au 24 avril 2013
	Certificat médical	Classe 1 & 2, sans restrictions Valable jusqu'au 24 novembre 2011 respectivement au 24 novembre 2012
	Dernière visite médicale	16 novembre 2010
1.2.2.1.2	Expérience de vol	
	Heures totales	10930 h
	Comme instructeur de vol	402 h
	Dont sur le type en cause	112 h
	Au cours des 90 derniers jours	114 h
	Dont sur le type en cause	12 h
1.2.2.1.3	Périodes de service et de repos	
	Début du service dans les 48 heures avant l'incident grave	28 août 2011: pas de service de vol 29 août 2011 au 2 septembre: Cours voltige OFAC avec 5 vols d'environ 35 minutes par jour
	Période de repos dans les 48 heures avant l'incident grave	Congé le 28 août 2011 Plus de 12 heures entre le 29 et le 30 août 2011
	Temps de service de vol au moment de l'incident grave	Estimé à 2:20h, 4 <sup>ème</sup> vol de la journée
1.2.2.2	Elève instructeur	
1.2.2.2.1	Formation	
	Personne	Citoyen suisse, né en 1950
	Licence	Pilote commercial CPL(A) ( <i>commercial pilot licence aeroplane</i> ) selon <i>joint aviation requirement</i> (JAR), établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 25 mars 1974 et valable jusqu'au 06 septembre 2016
	Qualification de type	Pilatus PC7 et SEP ( <i>land</i> ) valable jusqu'au 18 mai 2012 et SEP ( <i>sea</i> ) valable jusqu'au 6 juin 2013
	Qualifications d'Instructeurs	FII(A) et FI(A) ACR valable jusqu'au 18 mai 2014 <i>English Level 4, valable jusqu'au 18 mai 2014</i>
	Certificat médical	Classe 2 (PPL) <i>shall have available corrective lenses</i> Valable du 02 mai 2011 au 25 mai 2012
	Dernière visite médicale	2 mai 2011

- 1.2.2.2 Expérience de vol
- |                           |             |
|---------------------------|-------------|
| Heures totales            | Env. 8000 h |
| Dont sur le type en cause | 11 h        |
- 1.2.2.3 Périodes de service et de repos
- |  |   |
|--|---|
| Début du service dans les 48 heures avant l'incident grave | 28 août 2011: pas de service de vol<br>29 août 2011 au 2 septembre 2011: Cours voltige OFAC avec 5 vols d'environ 35 minutes par jour |
| Période de repos dans les 48 heures avant l'incident grave | Congé le 28 août 2011<br>Plus de 12 heures entre le 29 et le 30 août 2011   |
| Temps de service de vol au moment de l'incident grave      | Estimé à 1:00h, 2 <sup>ème</sup> vol de la journée  |
- 1.2.3 Contrôleur de la navigation aérienne
- 1.2.3.1 Contrôleur de la navigation aérienne 1
- |  |   |
|--|---|
| Fonction                                     | Contrôleur Sol (GND)  |
| Personne                                     | Citoyen suisse, né en 1965  |
| Jours de travail avant le jour de l'incident | 1 jour  |
| Licence                                      | <i>Air Traffic Controller Licence</i> basée sur la directive 2006/23 de la communauté européenne, établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 1 décembre 1990 et valable jusqu'au 14 décembre 2011   |
| Qualification de poste                       | <i>Unit endorsement TWR / APC / SRA / PAR</i><br><i>Location LSGS, LSAS</i><br><i>Ratings : Aerodrome Control Instruments - ADI, Approach Control Surveillance - APS</i><br><i>Rating Endorsements : Precision Approach Radar - PAR, Radar - RAD (ADI + APS), Surveillance Radar Approach - SRA, Tower Control - TWR</i><br><i>License endorsement :</i><br><i>OJTI (On the Job training instructor) valid until 14 December 2011</i><br><i>English Level 5, valid until 8 April 2017</i> |
| Certificat médical                           | <i>European Class 3 Medical Certificate for Air Traffic Controllers, valid until 14 December 2012; VML, shall wear multifocal lenses</i>  |
- 1.2.3.2 Contrôleur de la navigation aérienne 2
- |          |                            |
|----------|----------------------------|
| Fonction | Contrôleur tour (ADC)      |
| Personne | Citoyen suisse, né en 1959 |

Jours de travail avant le jour de l'incident	3 jours
Licence	<i>Air Traffic Controller Licence</i> basée sur la directive 2006/23 de la communauté européenne, établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 11 décembre 1990 et valable jusqu'au 14 décembre 2011
Qualification de poste	<i>Unit endorsement TWR / APC / SRA / PAR</i> <i>Location LSGS, LSAS</i> <i>Ratings : ADI, APS</i> <i>Rating Endorsements : PAR, RAD (ADI), RAD (APS), SRA, TWR</i> <i>License endorsement : OJTI, EXM valid until 14 December 2011</i> <i>English Level 5, valid until 28 April 2014</i>
Certificat médical	<i>European Class 3 Medical Certificate for Air Traffic Controllers, valid until 14 December 2012; VNL, shall have available corrective lenses</i>

### 1.2.3.3 Contrôleur de la navigation aérienne 3

Fonction	Coordinateur Approche (COR/APP/MIL INFO)
Personne	Citoyen suisse, né en 1956
Jours de travail avant le jour de l'incident	1 jour
Licence	<i>Air Traffic Controller Licence</i> basée sur la directive 2006/23 de la communauté européenne, établie la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 11 décembre 1990 et valable jusqu'au 14 octobre 2011
Qualification de poste	<i>Unit endorsement TWR / APC / SRA / PAR</i> <i>Location LSGS, LSAS</i> <i>Ratings : ADI, APS</i> <i>Rating Endorsements : PAR, RAD (ADI), RAD (APS) SRA, TWR</i> <i>English Level 4, valid until 18 April 2014</i>
Certificat médical	<i>European Class 3 Medical Certificate for Air Traffic Controllers, valid until 14 October 2012, VML, shall wear multifocal lenses</i>

## 1.3 Renseignements sur les aéronefs

### 1.3.1 Aéronef 1

Immatriculation	CS-DHI
Type d'aéronef	Cessna Citation, C550B
Caractéristique	Biréacteur
Constructeur	Cessna Aircraft Co, Wichita, Kansas, USA





Année de construction	2003
N° de série	550-1048
Propriétaire	NetJets Transportes Aéreos, SA, Portugal
Exploitant	NetJets Transportes Aéreos, SA, Portugal
Equipement	TCAS II

## 1.3.2

## Aéronef 2

Immatriculation	HB-SBE
Type d'aéronef	CAP 10B
Caractéristique	Monomoteur à aile basse
Catégorie	<i>Utility, Aerobatic</i>
Constructeur	Constructions aéronautiques de Bourgogne
Année de construction	2006
N° de série	316
Propriétaire	Privé
Exploitant	Privé
Equipement	VFR

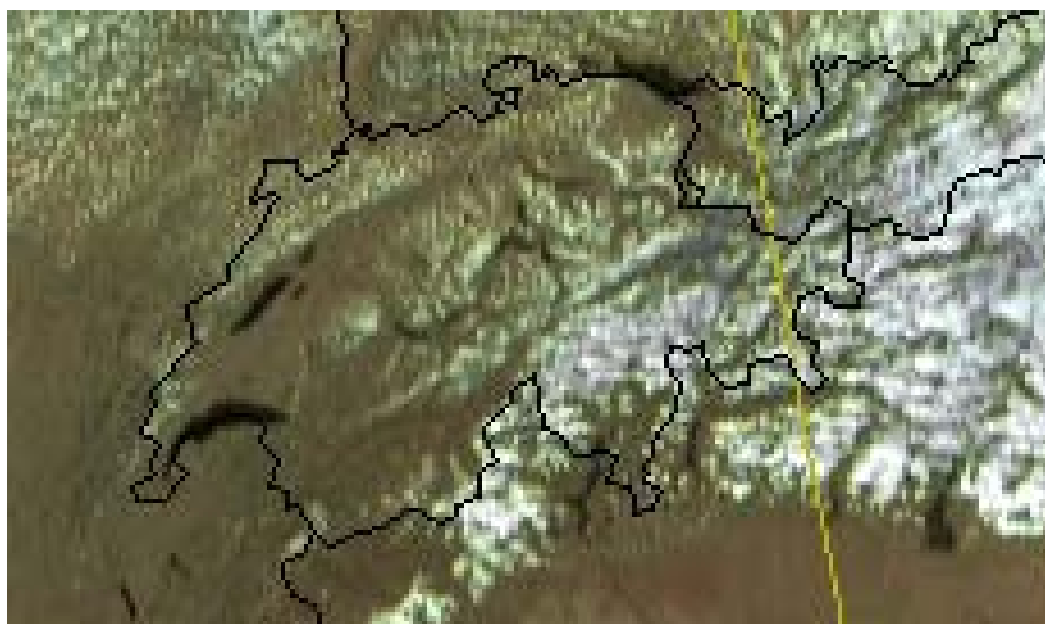


## 1.4 Renseignements météorologiques

### 1.4.1 Généralités

Les informations contenues dans les chapitres 1.4.2 et suivants ont été fournies par MétéoSuisse. Le texte original est en langue allemande.

### 1.4.2 Informations météorologiques à disposition de l'équipage avant le vol



**Figure 6:** Image satellite à 12:00 UTC le 30 août 2011

## 1.4.3 Situation météorologique générale

*Traduction du rapport de MétéoSuisse.*

Une zone anticyclonique plate avec un centre situé au-dessus de la partie Nord de la France déterminait le champ de pression. Le Valais se trouvait au bord Sud de cet anticyclone. Ainsi la sonde radio de Payerne indiquait, lors de son ascension à la mi-journée, des vents d'altitude soufflant du Sud-ouest à Ouest.

Météo à Sion et alentours

Il régnait un temps estival dans la CTR de Sion avec 1-2/8 de Cumulus le long des crêtes. La base des nuages était à environ 10'000 pieds au-dessus de l'aéroport, ce qui correspond à environ 3530 m AMSL.

Le vent soufflait de secteur Sud-ouest à Ouest et atteignait en moyenne 9 nœuds. La variation de la direction du vent indique qu'un vent de vallée typique pour Sion était en train de s'établir.

A partir de 12:50 UTC aucune variation significative n'a pu être observée. Le vent soufflait de manière plus ou moins constante d'une direction Ouest Sud-Ouest avec une force moyenne de 12 à 16 nœuds. Ceci est typique pour un vent de vallée estival.

## 1.4.4 Situation météorologique à l'heure de l'incident

Les indications suivantes concernant les conditions météorologiques au moment de l'incident se basent sur une interpolation spatiale et temporelle des observations faites dans plusieurs stations météorologiques.

En début d'après-midi prévalait un temps ensoleillé, chaud avec des thermiques actifs dans la région. Le vent de vallée était en train de s'établir et sa direction se consolidait dans la demi-heure suivant l'incident.

Météo/nuages	1-2/8 CU
Visibilité	Plus de 10 km selon METAR 25 km selon SYNOP
Vent	240° à 9 kt, variable entre 200° et 270°
Température / point de rosée	23°C / 10°C
Pression atmosphérique	QNH 1012 hPa

## 1.4.5 Informations astronomiques

Conditions d'éclairage naturel	Début d'après-midi	
Position du soleil	Azimut :	199°
	Angle :	51°

## 1.4.6 Informations météorologiques d'aérodrome

L'observation d'aérodrome (METAR) de 11:50 UTC était la suivante:

METAR LSGS 301150z 25007KT 200V300 9999 FEW100 23/10 Q1013 NOSIG=

En texte clair cela signifie:

Le 30 août à 11:50 UTC

Vent	De 250° à 7 kt, variable entre 200° et 300°
Visibilité météorologique	Plus de 10 km

Nuages	1-2/8 à 10'000 ft AAL
Température	23 °C
Point de rosée	10 °C
Pression atmosphérique	1013 hPa, pression réduite au niveau de la mer, calculée avec les valeurs de l'atmosphère standard de l'OACI.
Prévisions	Pas de changements significatifs.

#### 1.4.7 Prévisions

Au moment de l'incident grave la prévision d'aérodrome (*terminal aerodrome forecast – TAF*) suivante était valable:

TAF LSGS 301125z 3012/3021 24010KT 9999 FEW060 BECMG 3012/3015 24015G25KT BECMG 3018/3021 VRB03KT

En texte clair cela signifie:

Le 30 août 2011 à 11:25 UTC la prévision météorologique suivante, prévue entre 12:00 UTC et 21:00 UTC, a été annoncée pour l'aérodrome de Sion:

Vent	De 240° à 10 kt
Visibilité météorologique	Plus de 10 km
Nuages	1-2/8 à 6'000 ft AAL
Température	Pas précisée
Prévisions conditionnelles	le 30 août entre 12:00 et 15:00 UTC vent de 240° à 15 kt avec des rafales à 25 kt et entre 18:00 UTC et 21:00 UTC vent variable à 3 kt.

### 1.5 Aides à la navigation

Les aides à la navigation aérienne de l'aéroport de Sion sont les radiophares omnidirectionnels équipés d'un dispositif de mesure de distance (DVOR/DME) de Montana (MOT) et Sion (SIO). Elles n'ont pas eu d'influence sur l'incident grave.

Selon ATMM LSGG section 3 RADAR EQUIPMENT le radar display (SSR) des environs de l'aéroport de Sion consiste en un PC avec un écran. Il permet les fonctions suivantes:

- Contrôle des avions civils IFR sur l'approche IGS jusqu'à l'interception du LOC (*localizer*)
- Surveillance des approches IGS (*instrument guidance system*) autonomes
- Surveillance du trafic environnant (secondary radar)

### 1.6 Communications

Les communications entre la Tour de Sion et les deux appareils impliqués dans cet incident grave se sont déroulées en anglais et sans difficulté. A aucun moment une instruction a dû être répétée. La qualité d'émission et de réception était bonne. Ceci a été confirmé par l'écoute des bandes enregistrées. Selon les déclarations des contrôleurs aériens, le trafic était dense au moment de l'incident grave.

## 1.7 Alarmes TCAS

### 1.7.1 Données TCAS

NJE 262Q a reçu un RA correctif de type « *maintain vertical speed, maintain* » afin de maintenir son taux de montée.

Les données enregistrées dans le système TCAS du NJE 262Q sont les suivantes:

#### **'MAINTAIN VERTICAL SPEED; MAINTAIN'**

Own Aircraft:

**Altitude: 4531 ft. Sensitivity: 4**

Altitude Rate: 47 ft./min. Climb/Inc. Climb Inhib: N/N

Rad. Alt.: Not credible Hobbs/clock: 0.2 hrs/776.1 secs

Intruder (Mode S Address 0x4b2fa6):

**Altitude: 4505 ft. Range: 0.5 nmi**

Alt. Rate: 2700 ft./min. Rng Rate: -78 knots

Bearing: 67 degrees Equipage: 1

RA Information: TA Occurred

ARA = 00000000100000, RAC = 0000, RAI = 0

Crossing: N, Multi. Threat: N

#### **'ADJUST VERTICAL SPEED, ADJUST'**

Own Aircraft:

**Altitude: 4945 ft. Sensitivity: 4**

Altitude Rate: 43 ft./min. Climb/Inc. Climb Inhib: N/N

Rad. Alt.: Not credible Hobbs/clock: 0.2 hrs/785.9 secs

Intruder (Mode S Address 0x4b2fa6):

**Altitude: 4433 ft. Range: 0.1 nmi**

Alt. Rate: 2580 ft./min. Rng Rate: -163 knots

Bearing: 65 degrees Equipage: 1

RA Information: TA Occurred

ARA = 000000000000001, RAC = 0000, RAI = 0

Crossing: N, Multi. Threat: N

#### **'CLEAR OF CONFLICT'**

Own Aircraft:

**Altitude: 5189 ft. Sensitivity: 4**

Altitude Rate: 37 ft./min. Climb/Inc. Climb Inhib: N/N

Rad. Alt.: Not credible Hobbs/clock: 0.2 hrs/792.1 secs

Intruder (Mode S Address 0x4b2fa6):

**Altitude: 4217 ft. Range: 0.4 nmi**

Alt. Rate: 4140 ft./min. Rng Rate: 151 knots

Bearing: 178 degrees Equipage: 1

## 1.8 Renseignements sur l'aéroport

### 1.8.1 Généralité

L'aéroport de Sion, d'utilisation mixte, est situé dans la vallée du Rhône au Sud-ouest de la Suisse.

### 1.8.2 Piste

Une piste en dur 07/25, de dimensions 2000 x 40 m, dont l'altitude de référence est 1511 ft AMSL et la position géographique 46°13'09"N, 007°19'37"E.

Distance de roulage utilisable au décollage (TORA - *take off run available*)

Piste 07: 2000 m, piste 25: 2000 m

## 1.9 Routes de départ IFR Haute Performance

**AIP CH: LSGS AD High Performance SID RWY 25** et Ref Jeppesen chart 10-3 E du 11 novembre 2011 LSGS/ SIR – voir annexe 1

Les routes de départ standardisées à haute performance au décollage de l'aéroport de Sion nécessitent un taux de montée élevé. Le vol NJE 262Q était autorisé à la route de départ ROCCA 1U.

## 1.10 Renseignements en matière d'organisation et de gestion

Le trafic aérien, aussi bien VFR, IFR civil que militaire, sur et aux abords de l'aéroport de Sion est géré par les services de Skyguide.

L'AIP suisse ne prescrit pas d'espacement minimal dans une CTR de classe D entre du trafic VFR et IFR, mais exige une information de trafic.

La réglementation relative à la voltige aérienne pratiquée à Sion se réfère au document ATMM II – LSMS publié par Skyguide ainsi qu'aux directives d'application contenues dans le règlement d'exploitation de l'aéroport.

### 1.10.1 Aerobatics flights – CTR

(Extrait ATMM II- LSMS / Tower section 4, para. 3.5)

*"Aerobatic flight activities are suspended when:*

- *The departing CIV IFR aircraft is ready for take-off.*
- *Arriving MIL IFR aircraft approach starts descent*
- *An arriving CIV IFR passes MAPt or performs a visual approach over the airfield."*

### 1.10.2 Use of radar in aerodrome control towers

(Extrait ATMM II LSMS - SECTION 8, par. 3.1.2 OPERATION AND USE)

- *Control of CIV IFR aircraft on IGS approach until LOC interception.*
- *Surveillance of autonomous IGS approaches*
- *Overview of surrounding traffic (secondary radar)*

### 1.10.3 Essential local traffic information

(Extrait ATMM Switzerland, Aerodrome control section 9, GAT procedures, art. 4.7)

*"Due to the restrictive space on and around manoeuvring areas and restricted view from the flight deck it is essential that traffic information be issued to aircraft to assist with collision avoidance.*

*Transmit, without delay, information on known essential local traffic to departing and arriving aircraft.*

*Describe essential local traffic in a clear, concise and complete manner so as to facilitate recognition.*

*Note: Essential local traffic consists of any aircraft, vehicle or personnel, on or near the manoeuvring area, or traffic operating in the vicinity of the aerodrome, which may constitute a hazard to the aircraft concerned."*

### 1.10.4 Voltige

(Extrait des directives d'application du règlement d'exploitation de l'aéroport de Sion du 22.9.2005)

*"Référence REP Art. 4.2.2*

*Tous les vols de voltige à l'intérieur de la CTR et de la TMA doivent être autorisés par la direction.*

*D'entente avec le contrôle aérien (Skyguide), la direction fixe les conditions de vol, compte tenu notamment du trafic et des nuisances.*

*Les avions à moteur et les planeurs effectuent la voltige sur un axe parallèle à celui des pistes. Elle doit se dérouler dans un espace situé au-dessus de l'aéroport, compris entre les seuils de la piste artificielle d'une part, la voie de chemin de fer et l'autoroute d'autre part, et à une hauteur minimale de 1640 ft/sol (500m).*

*Les porteurs d'une autorisation de l'OFAC peuvent effectuer de la voltige dans les limites de leur autorisation."*

## 2 Analyse

### 2.1 Aspects techniques

L'enquête n'a révélé aucune défectuosité technique ayant pu contribuer à l'incident. La qualité du répéteur d'image radar à disposition de la TWR de Sion ne permet pas de suivre l'évolution du trafic de manière précise aux abords immédiats de l'aéroport.

### 2.2 Facteurs humains et opérationnels

#### 2.2.1 Contrôle aérien

L'enregistrement des conversations radio permet d'établir que l'autorisation de décollage accordée au vol NJE 262Q est intervenue environ 30 secondes avant que le HB-SBE annonce son programme de voltige terminé. Cette pratique ne respecte pas les directives de l'ATMM II de Sion qui précisent, entre autres, que tout programme de voltige au-dessus de la place doit être interrompu lorsqu'un appareil civil IFR s'annonce prêt pour le décollage.

Le contrôleur Tour n'avait pas connaissance de la position exacte du HB-SBE au moment où il a autorisé le NJE 262Q à décoller de la piste 25. Avec la charge de trafic et le désir de bien faire, il est vraisemblable que le contrôleur ait estimé que la présence du HB-SBE ne gênait pas le départ du trafic IFR. Ceci peut expliquer le fait qu'aucune information de trafic n'ait été délivrée aux protagonistes de cet incident.

En annonçant la fin du programme de voltige le HB-SBE a probablement rendu attentif le contrôleur au danger potentiel. Par la suite et lorsque le contrôleur s'est inquiété de la position du HB-SBE, le rapprochement dangereux avait déjà eu lieu.

Cette configuration particulière impliquant un trafic IFR au décollage et un appareil VFR effectuant un programme de voltige dans le secteur de voltige de l'aéroport nécessite une attention accrue de la part du contrôle.

#### 2.2.2 Equipages HB-SBE

Lorsque le HB-SBE a terminé son programme de vol, il l'a annoncé au contrôleur Tour en lui précisant être en phase de descente pour un atterrissage, en passant par le vent arrière. Or, le pilote du HB-SBE n'a pas procédé exactement selon les informations qu'il a transmises à la Tour, puisqu'il s'est initialement dirigé vers Martigny avant d'entamer un virage à gauche pour rejoindre le vent arrière, manœuvre au cours de laquelle le rapprochement dangereux s'est produit.

A l'évidence, les pilotes du HB-SBE n'ont pas prêté attention aux conversations radiotéléphoniques émises sur la fréquence Tour, car si tel avait été le cas, ils auraient porté une attention particulière aux trafics évoluant dans ce secteur et notamment au NJE 262Q qui 30" plus tôt avait reçu son autorisation de décollage de la piste 25.

Le cheminement indirect de l'avion HB-SBE pour rejoindre le vent-arrière de la piste 25, lorsque son pilote a annoncé son intention d'atterrir, était différent à l'annonce qui laissait supposer un croisement direct de l'axe d'envol dans l'esprit du contrôleur. Selon les dires de l'équipage, ce prolongement de trajectoire en direction de Martigny avait pour but de perdre de l'altitude avant de rejoindre le vent arrière. Par la suite, l'équipage du CAP 10B a différé son virage en direction du vent arrière afin de confirmer la présence d'un trafic au décollage qu'ils croyaient avoir aperçu.

### 2.2.3 Equipage du vol NJE 262Q

En recevant l'autorisation de décollage, l'équipage du NJE 262Q s'est vu rappeler les restrictions d'altitude en fonction des distances DME sans qu'aucune information trafic ne lui soit délivrée. De fait, il n'avait pas connaissance de la présence de l'avion de voltige HB-SBE évoluant dans la CTR. Le pilote PF a réagi correctement lors de l'émergence du RA en maintenant, comme indiqué par le TCAS, le taux de montée affiché.

### 2.2.4 Routes de départ IFR Haute Performance

Les SID (*standard instrument departure*) haute performance au décollage de l'aéroport de Sion nécessitent un taux de montée élevé en raison des contraintes d'altitude étalées sur des distances relativement courtes. De fait, durant la montée initiale, l'angle d'incidence de l'avion limite la visibilité et l'observation de l'espace aérien. La plupart du temps, le trafic environnant ne se voit qu'à travers du TCAS, pour autant que les appareils en soient équipés.

### 2.2.5 Procédures

Les vols de voltige avaient été dûment annoncés et approuvés selon les directives de l'aéroport de Sion.

Les limitations selon l'ATMM II-LSMS, section 4 TOWER, par. 3.5 *Aerobatic flights* - CTR, précisent, entre autre, que les activités de voltige soient interrompues lorsqu'un avion CIV IFR est prêt au décollage. Cet incident grave démontre l'importance de l'application de cette procédure et de la délivrance d'une information de trafic.



### 3 Conclusions

#### 3.1 Faits établis

##### 3.1.1 Aspects techniques

- Les appareils NJE 262Q et HB-SBE étaient admis à la circulation IFR, respectivement VFR.
- L'enquête n'a révélé aucune défectuosité ayant pu contribuer à/ou provoquer l'incident.

##### 3.1.2 Aspects opérationnels

- Le trafic était soutenu au moment de l'incident grave.
- L'occupation de la fréquence ADC était élevée.

##### 3.1.3 Contrôleurs de la circulation aérienne

- Les documents fournis indiquaient que les contrôleurs étaient titulaires d'une licence adéquate.
- Aucun élément n'indiquait qu'ils aient été affectés dans leur état de santé lors de l'incident.
- Aucune information de trafic n'a été délivrée aux appareils impliqués.
- L'autorisation de décollage délivrée à l'appareil IFR est intervenue alors même que le Cap 10 poursuivait son programme de voltige.
- Les trois postes de contrôle GND Ground control (Sol) ADC Aerodrome control (Tour) et COOR/APP Coordinator / Approach / MIL INFO (Coordinateur / Approche) étaient occupés.

##### 3.1.4 Equipages

- Les documents fournis indiquaient que les pilotes étaient titulaires d'une licence adéquate et d'un certificat médical en cours de validité.
- Aucun élément n'indiquait qu'ils aient été affectés dans leur état de santé lors de l'incident.
- La réaction de l'équipage du NJE 262Q à l'alerte TCAS RA a été conforme aux procédures en vigueur.

##### 3.1.5 Déroulement de l'incident grave

- A 12:17:42 UTC le HB-SBE quitte son premier secteur d'exercice et se voit octroyer l'autorisation d'effectuer de la voltige entre 5000 et 7000 ft dans la CTR.
- A 12:18:12 UTC la TWR de Sion autorise NJE 262Q à s'aligner en piste 25.
- A 12:19:57 UTC la TWR de Sion autorise NJE 262Q au décollage, ce que le pilote confirme dans la foulée.
- A 12:20:40 UTC HB-SBE annonce avoir terminé son programme de voltige et initie sa descente en direction de Martigny en restant au Nord de l'axe de piste.
- A 12:21:55 UTC la TWR de Sion demande au HB-SBE sa position, lequel confirme être en descente, en train d'intégrer le vent arrière.

- A 12:22:07 UTC HB-SBE répond à la TWR qu'il passe sous le Cessna.
- L'espacement entre les deux avions est minimal et, selon les relevés TCAS et radar, s'établit à une distance de 0.5 NM pour une altitude identique. Lors du croisement l'avion IFR en montée se trouve 500 ft plus haut que l'avion VFR.

### 3.1.6 Conditions cadres

- Une procédure limitant l'activité de voltige lors de départ d'avion CIV IFR existe (voir para 1.10.1).
- Le règlement d'exploitation de l'aéroport de Sion exige l'autorisation de la direction pour les vols de voltige à l'intérieur de la CTR et de la TMA.

### 3.1.7 Aspect environnemental

- La météo n'a pas eu d'influence sur l'incident grave.

## 3.2 Cause

L'incident grave est dû à un rapprochement dangereux entre un avion VFR rejoignant le vent arrière en descente au terme d'un programme de voltige et un appareil IFR au décollage.

Facteurs ayant joué un rôle dans l'incident grave:

- Non application de la procédure réglant les vols de voltige dans la CTR vis-à-vis du trafic IFR.
- Absence de délivrance d'information de trafic.
- 

Payerne, 16 mai 2013

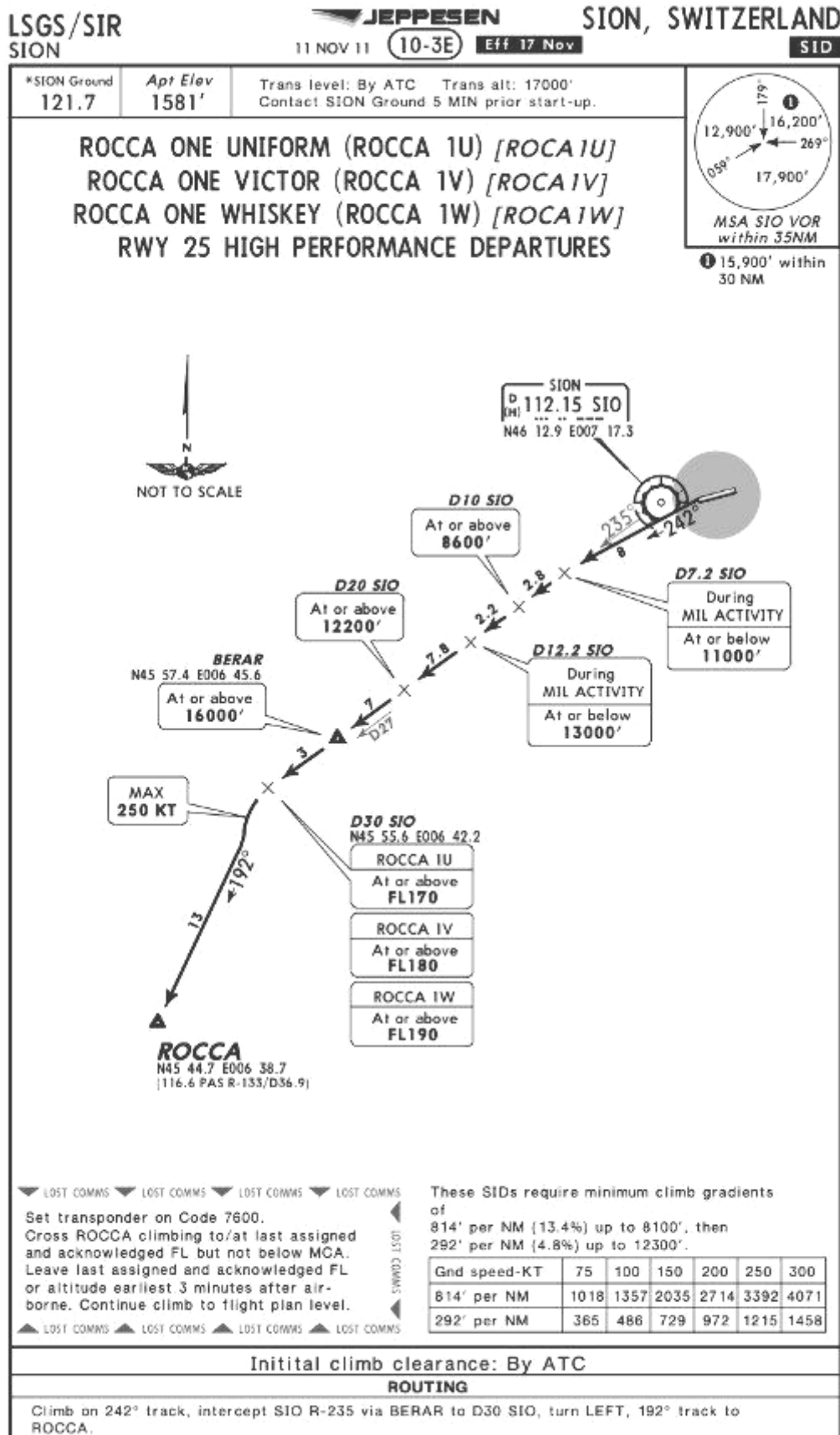
Service d'enquête suisse sur les accidents

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

*Berne, 25 juin 2013*



Jeppesen 10-3E SID ROCCA ; Sion RWY 25



CHANGES: Transition altitude, MSA.

© JEPPESEN, 2006, 2011. ALL RIGHTS RESERVED.