



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. 2132**

## **du Service d'enquête suisse**

### **sur les accidents SESA**

concernant l'accident de l'avion Cessna  
Reims Aviation FRA150L, HB-CWI

survenu le 19 mai 2010

au Col de l'Aiguillon, commune  
de Baulmes/VD

**Ursachen**

Der Unfall ist auf eine Kollision mit dem Gelände infolge einer unangemessenen Flugtaktik zurückzuführen.

Zum Unfall beigetragen hat eine Verschlechterung des Urteils- und Reaktionsvermögens des Piloten, die durch die Nebenwirkungen von eingenommenen Medikamenten verursacht wurde.

## 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 accident.

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 normale valable pour le territoire suisse (*local time* – LT) qui au moment de l'accident correspondait à l'heure d'été de l'Europe centrale (*central european summer time* – CEST). La relation entre LT, CEST et l'heure universelle coordonnée (*co-ordinated universal time* – UTC) est: LT = CEST = UTC + 2 h.

## Rapport final

<b>Type d'aéronef</b>	Cessna Reims Aviation FRA150L	HB-CWI		
<b>Exploitant</b>	Aéro Club du Val-de-Travers ACVT, case postale 15, CH-2112 Môtiers			
<b>Propriétaire</b>	Aéro Club du Val-de-Travers ACVT, case postale 15, CH-2112 Môtiers			
<b>Pilote</b>	Citoyen suisse, né en 1934			
<b>Licence</b>	Restreinte de pilote privé ( <i>restricted private pilot licence</i> – RPPL(A)) établie pour la première fois par l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) le 11 septembre 1959			
<b>Qualifications</b>	Monomoteur à pistons ( <i>single engine piston</i> – SEP (land)) valable jusqu'au 8 juillet 2011 Radiotéléphonie en français <i>Language Proficiency French Level 4</i> valable jusqu'au 8 juillet 2011			
<b>Qualification NAT</b>	Vol de virtuosité - ACR(A) établie pour la première fois le 10 septembre 1964			
<b>Certificat médical</b>	<i>Class 2</i> (PPL), limitation VDL ( <i>shall wear corrective lenses</i> ), établi le 26 avril 2010, valable jusqu'au 26 avril 2011			
<b>Heures de vol</b>	<b>total</b> 871:55 h	<b>au cours des 90 derniers jours</b> 5:45 h		
	<b>total sur le type en cause</b> 98:19 h	<b>au cours des 90 derniers jours</b> 2:55 h		
<b>Lieu</b>	Col de l'Aiguillon, commune de Baulmes/VD			
<b>Coordonnées</b>	525 650 / 182 680 (Swiss Grid 1903) N 46° 47' 28" / E 006° 27' 53" (WGS 84)	<b>Altitude</b> 1320 m/M		
<b>Date et heure</b>	19 mai 2010, 11 h 40 min			
<b>Type d'utilisation</b>	VFR de jour, privé			
<b>Phase de vol</b>	Vol de croisière			
<b>Nature de l'accident</b>	Collision avec le relief			
<b>Personnes blessées</b>				
Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Nombre total de personnes à bord	Autres per- sonnes
Mortelles	1	0	1	0
Graves	0	0	0	0
Légères	0	1	1	0
Aucune	0	0	0	Sans objet
Total	1	1	2	0
<b>Dommages à l'aéronef</b>	Détruit			
<b>Dommages aux tiers</b>	Forêt endommagée Légère pollution due aux hydrocarbures et à l'incendie de l'aéronef			

## 1 Renseignements de base

### 1.1 Déroulement du vol

#### 1.1.1 Généralités

La description du déroulement de l'accident ainsi que des faits antécédents sont basés sur les relevés radar, les déclarations du passager et des témoins.

#### 1.1.2 Faits antécédents

Le pilote et le passager étaient des amis de longue date. Ils avaient prévu un vol local dans la région du Jura Vaudois au départ de l'aérodrome de Môtiers/NE (LSTO) avec l'avion HB-CWI.

Le 17 mai 2010, soit deux jours avant l'accident, un autre pilote avait effectué un vol avec l'avion HB-CWI. Il n'avait signalé aucun problème technique et avait avitaillé l'avion avant de le parquer dans un hangar. Selon son témoignage, les deux réservoirs de l'avion avaient été complétés jusqu'à environ 2 cm au-dessous des bouchons de réservoir.

L'avion n'avait plus été utilisé jusqu'au vol faisant l'objet de ce rapport.

#### 1.1.3 Le vol de l'accident

Le 19 mai 2010, le passager arrive vers 10 h 15 min à l'aérodrome de Môtiers. Il aperçoit le pilote déjà installé aux commandes de l'avion. Le moteur est en marche. Apercevant son passager, le pilote arrête le moteur et va à sa rencontre.

Peu après, le pilote et son passager s'installent dans l'avion et bouclent leur ceinture de sécurité ventrale. Le pilote occupe le siège gauche. Au moyen d'une *check-list*, il procède au démarrage du moteur ainsi qu'aux contrôles d'usages.

Le décollage a lieu aux environs de 10 h 30 min sur la piste 23. Après un virage de 270° par la gauche servant à prendre de l'altitude, le vol se poursuit en direction de St-Sulpice, Les Verrières, la Vallée-de-Joux et rejoint le nord du Plateau par un survol de la région de St-Cergue.

L'avion prend ensuite la direction d'Orbe en longeant le pied du Jura. A l'ouest d'Orbe, le vol se poursuit en légère montée vers le nord puis en direction des falaises du Mont d'Or.

Proche de la frontière franco-suisse, à environ 1200 m/M, l'avion se dirige vers le nord-est en direction des Aiguilles de Baulmes. Le pilote a comme objectif de survoler à basse altitude le Col de l'Aiguillon situé à 1320 m/M. Le vol s'effectue en légère montée en suivant le relief. Le vallon survolé est parsemé de forêts et de clairières.

Le passager décrit l'approche du col de l'Aiguillon comme suit : « ... *une altitude correspondante à environ 100 m en dessous du col. Nous étions en vol de montée régulière .... J'avais le sentiment que nous allions passer à environ 50 à 100 m en dessus du col. Le moteur tournait toujours en régime de croisière.* »

Selon le passager, en arrivant proche du col le pilote constate que l'altitude est insuffisante et s'exclame tout d'abord : « *on est un peu bas* » puis « *on est vraiment bas, M. xx [le pilote] a ensuite mis des gaz et tiré sur le manche* ».

L'avion ne prend pas suffisamment d'altitude et quelques secondes plus tard, heurte la cime des arbres. Il effectue une rotation antihoraire d'environ 90° autour de l'axe vertical, bascule vers l'avant, percute le sol et s'immobilise en position verticale au pied d'un arbre.

Le passager légèrement blessé se libère de sa ceinture de sécurité ventrale. Il constate que le pilote est inconscient et tente de l'extraire de la cabine. N'y parvenant pas, le passager sort de la cabine par la droite, contourne l'épave et tente d'atteindre le pilote par la porte gauche. L'aile gauche, ainsi que divers débris l'en empêchent. Le passager revient dans la cabine par le côté droit et tente à nouveau de dégager le pilote. Ce dernier est toujours inconscient, incarcéré entre son siège et le tableau de bord. Son siège est désolidarisé du plancher.

De la fumée s'échappe de la partie inférieure du tableau de bord puis des flammes apparaissent. L'incendie prend rapidement de l'ampleur et gagne l'ensemble de la cellule. Le passager est contraint de s'éloigner.

Quelques minutes plus tard, après avoir appelé les secours un randonneur arrive sur le site de l'accident. Il y trouve le passager assis à côté de l'avion en feu et lui demande de rester sur place le temps pour lui de retourner chercher son sac de montagne. Pendant ce temps, le passager choqué s'éloigne et rejoint une route où un automobiliste le prend en charge et l'emmène à l'hôpital d'Yverdon-les-Bains.

## 1.2 Conditions météorologiques

### 1.2.1 Généralités

Les informations contenues dans les chap. 1.2.2 et 1.2.3 ont été fournies par MétéoSuisse.

### 1.2.2 Prévisions aéronautiques

#### *Situation générale:*

*La Suisse se situe entre une haute pression centrée sur le proche Atlantique et un talweg qui s'étend de la Méditerranée jusqu'à l'Europe de l'Est. Un courant de Nord dirige de l'air frais et modérément humide contre les Alpes. Un apport d'air plus chaud augmentera le risque de précipitation en soirée sur la partie Nord-est. Le Valais ainsi que le sud des Alpes restera assez ensoleillé.*

#### *Temps, nuages, visibilité:*

#### *Suisse Romande et Valais:*

*1-3/8, bases 6000 ft/msl, au-dessus 3-5/8, et le long des Préalpes par moment 6/8, bases vers 10 000 ft/msl. Temps sec, par contre sur le Jura et le long des Préalpes, quelques averses possibles avec une limite pluie neige vers 4000 ft/msl. Visibilité généralement supérieure à 10 km.*

#### *Vent et température au nord des Alpes*

<i>Altitude</i>	<i>deg / kt</i>	<i>température</i>	
<i>Au sol</i>	<i>à l'ouest, bise jusqu'à 10 kt sinon W-NW 4-8 kt</i>		
<i>5000 ft</i>	<i>340 / 010</i>	<i>PS</i>	<i>01</i>
<i>10 000 ft</i>	<i>010 / 015</i>	<i>MS</i>	<i>10</i>
<i>18 000 ft</i>	<i>040 / 035</i>	<i>MS</i>	<i>23</i>

## 1.2.3 Conditions météorologiques à l'endroit et au moment de l'accident

<i>Nébulosité:</i>	<i>3-4/8, base à env. 6000 ft AMSL 5-7/8, base à env. 10 000 ft AMSL au-dessus, quelques cirrus</i>
<i>Temps:</i>	<i>brumeux</i>
<i>Visibilité:</i>	<i>environ 10 km</i>
<i>Vent:</i>	<i>nord-est 10 kt</i>
<i>Température/point de rosée:</i>	<i>04 °C / 00 °C</i>
<i>Pression:</i>	<i>QNH LSGG 1025 hPa, QNH LSZH 1026 hPa</i>
<i>Position du soleil:</i>	<i>azimut 132°, angle 55°</i>
<i>Dangers:</i>	<i>néant</i>

## 1.2.4 Conditions météorologiques selon un pilote

Le pilote de l'hélicoptère de sauvetage arrivé peu après sur le lieu de l'accident a constaté un vent du nord-est ainsi que la présence de turbulences orographiques sur le versant sud-ouest du Col de l'Aiguillon.

## 1.3 Renseignements sur l'aéronef

Immatriculation	HB-CWI
Type d'aéronef	Cessna Reims Aviation FRA150L
Caractéristiques	Monomoteur, biplace côte à côte à ailes hautes, de construction métallique équipé d'un train d'atterrissage tricycle fixe.
Constructeur	Reims Aviation, Reims (France)
Année de construction	1972
Champ d'utilisation	VFR de jour, vol de virtuosité
Moteur	Constructeur: Lycoming Engines, Williamsport, USA. Caractéristiques: Moteur à pistons, 4 cylindres de type boxer, refroidissement à air, type O-320-A3B, puissance maximale de 150 HB (112 kW).
Hélice	Constructeur: Mc Cauley Propeller Systems, Wichita, USA. Caractéristiques: Bipale métallique à pas fixe, type 1C172TM7453.
Heures totales d'exploitation	Cellule: 8251:46 h TSN <sup>1</sup> . Moteur: 1062:33 h TSN. Hélice: 3026:15 h TSN, 1199:18 h TSO <sup>2</sup> .
Entretien	Le dernier contrôle de 200 h a été effectué le 29 octobre 2009 à 8234:41 h.

<sup>1</sup> TSN = *Time since new*

<sup>2</sup> TSO = *Time since overhaul*

Examen de navigabilité	Effectué par l'OFAC le 7 avril 2010 à 8244:33 h, valable jusqu'au 9 avril 2011.
Masse et centre de gravité	Au moment de l'accident, la masse et le centre de gravité se trouvaient dans les limites prescrites.
Carburant	AVGAS 100LL
Capacité des réservoirs	La capacité totale des deux réservoirs est de 98 litres (49 litres par aile), dont 85 litres utilisables.
Quantité de carburant au moment de l'accident	Deux jours auparavant, les réservoirs avaient été complétés jusqu'à environ 2 cm du haut du réservoir avant que l'avion soit stationné dans un hangar. Il n'y a pas eu d'avitaillement en carburant le jour de l'accident. Avec une estimation de consommation de 34 l/h, la quantité de carburant au moment de l'accident était d'environ 45 litres, dont 32 litres utilisables.

## 1.4 Renseignements complémentaires

### 1.4.1 Pilote

Le pilote avait effectué une familiarisation sur le HB-CWI le 15 juillet 1989.

Il volait avec les avions de l'Aéro Club du Val-de-Travers ACVT et effectuait principalement des vols locaux. Ces dernières années, en plus du Cessna FRA150L HB-CWI, il avait également volé avec des Piper PA-18 et PA-28-236.

### 1.4.2 Passager

Le passager avait peu d'expérience aéronautique. Il avait obtenu un brevet de pilote d'ULM en France mais ne pratiquait plus depuis environ sept ans.

### 1.4.3 Témoins

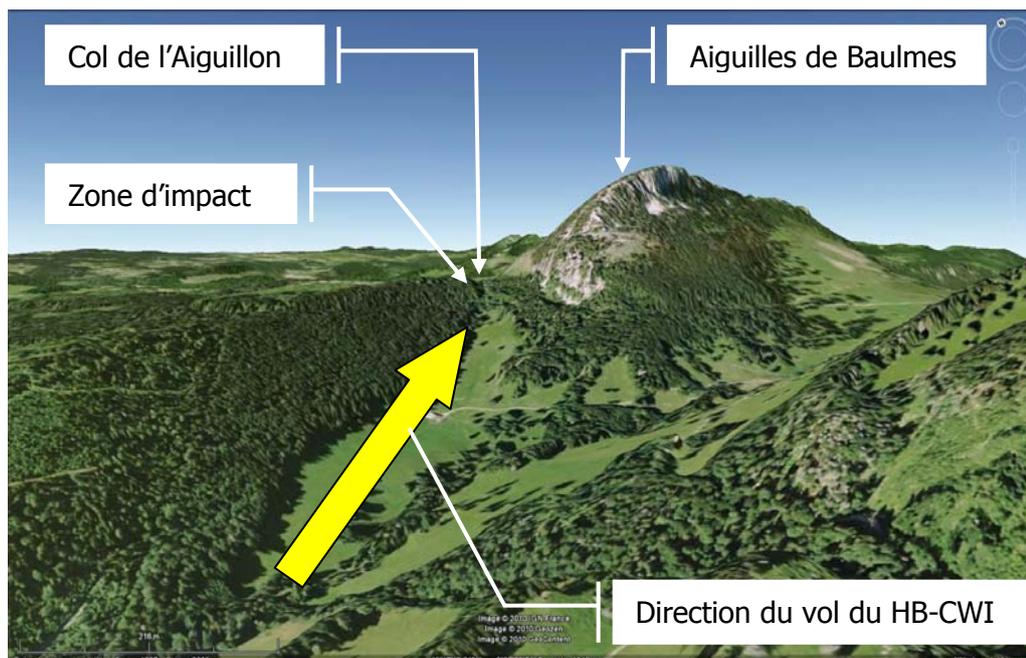
Divers témoins se trouvaient aux alentours du lieu de l'accident.

Un groupe de plusieurs grimpeurs escaladant les Aiguilles de Baulmes ont observé les dernières secondes de vol de l'avion. Ils ont confirmé que l'avion volait bas et que le bruit de son moteur semblait normal. Ces témoins confirment avoir entendu une augmentation du régime moteur et avoir observé l'avion se cabrer peu avant l'impact avec le sommet des arbres.

Un randonneur se trouvait à environ 200 m du lieu de l'accident. Il confirme avoir également entendu une augmentation du régime moteur peu avant l'impact. Après avoir alerté les secours il est arrivé le premier sur le site et a rencontré le passager survivant.

### 1.4.4 Lieu de l'accident

Le col de l'Aiguillon culmine à 1320 m/M. Il est proche de la frontière franco-suisse à environ 2 km au nord du mont Suchet et relie Ste-Croix à Baulmes selon un axe nord-sud. Cette région vallonnée est recouverte de clairières et de forêts. A l'est du col de l'Aiguillon se trouvent les Aiguilles de Baulmes culminant à 1560 m/M. L'ouest du col est constitué d'un vaste plateau.



**Figure 1** : situation générale vue depuis le sud-ouest

Dans le sens du vol, la pente augmente pour atteindre environ 40% à l'endroit de l'accident. Après le col, le relief présente une légère déclivité en direction du nord-est.



**Figure 2** : trajectoire estimée et point d'impact dans la forêt (photo prise quelques heures après l'accident)

#### 1.4.5 Dommages à l'aéronef et recherche technique

Peu après l'impact, l'avion a pris feu et a été détruit. Le degré élevé de destruction de l'avion n'a pas permis une expertise exhaustive. Cependant pour les éléments du moteur et des commandes de vol ayant pu être contrôlés, l'enquête n'a pas mis en évidence de défauts.

L'hélice présentait des impacts importants sur les bords d'attaque. Ceci démontre que le moteur déployait de la puissance au moment de la collision avec les arbres.

Les volets d'atterrissage étaient rentrés, la commande positionnée sur "UP".

#### 1.4.6 Aspects de survie

L'accident s'est produit vers 11 h 40 min. Plusieurs témoins directs ont prévenu rapidement les secours.

L'avion était équipé de ceintures « quatre points » homologuées pour le vol de virtuosité. Les deux occupants de l'appareil portaient uniquement la ceinture ventrale. Celle du passager a résisté au choc. N'ayant préalablement pas été instruit, il a perdu quelques secondes pour comprendre la manipulation nécessaire à l'ouverture de la ceinture. L'enquête n'a pas pu déterminer si la ceinture ventrale du pilote a résisté lors de l'impact.

L'avion n'était pas équipé d'une balise de détresse *emergency location beacon aircraft* (ELBA) ni d'extincteur.

### 1.5 Renseignements médicaux et pathologiques

Le corps du pilote a été soumis à une autopsie qui a révélé qu'il était encore en vie après l'impact et que le décès est survenu suite à l'intoxication aux gaz dérivés des fumées générées par l'incendie. La carbonisation avancée du corps n'a pas permis de mettre en évidence des lésions traumatiques majeures.

Le dosage de l'alcool s'est avéré négatif.

Une maladie tumorale métastatique a été découverte. Une analyse du sang a mis en évidence la présence d'un taux élevé d'un analgésique opioïde. Ces faits ont été confirmés par le médecin traitant. Il a également indiqué qu'au moment de l'accident le pilote suivait une chimiothérapie ainsi qu'un traitement contenant un analgésique majeur.

Selon le *JAA Manual of Civil Aviation Medicine* : « *Opioid and non-opioid (eg nefopam) analgesics which act upon the central nervous system are strictly incompatible with flying status.* ». Cela signifie que la prise d'analgésique agissant sur le système nerveux central est incompatible avec une activité aéronautique.

Le pilote avait passé son dernier contrôle médical aéronautique le 26 avril 2010 soit moins d'un mois avant l'accident. Le diagnostic de la maladie tumorale, son traitement et le recours à un analgésique majeur ne figuraient pas dans le formulaire rempli par le pilote et dans le protocole du médecin-conseil de l'OFAC.

Le passager n'a été que légèrement blessé.

## 2 Analyse

### 2.1 Aspects techniques

Le moteur et la cellule ont été fortement endommagés par l'impact et l'incendie. Les déformations relevées sur l'hélice démontrent que le moteur fournissait de la puissance au moment de l'impact. Les investigations effectuées n'ont pas relevé de défaillance qui aurait pu provoquer l'accident.

### 2.2 Aspects opérationnels et humains

#### 2.2.1 Aspects opérationnels

Considérant les performances de montée de l'avion à cette altitude, la tactique de vol consistant à suivre à faible hauteur le relief montant vers le Col de l'Aiguillon ainsi que le choix de le survoler en vol de montée à faible hauteur étaient inadéquats. De plus, en présence d'un vent de secteur nord-est, la trajectoire choisie par le pilote traversait une zone de descendance dont l'intensité augmentait à l'approche du col. Ceci a dégradé d'autant plus les performances ascensionnelles de l'avion.

#### 2.2.2 Aspects médicaux

Le pilote prenait régulièrement un analgésique majeur qui présente des effets secondaires au niveau du système nerveux central. Les manifestations les plus importantes sont une diminution de la capacité de concentration, une augmentation du temps de réaction, une altération de la capacité décisionnelle ainsi que des troubles de la perception.

Ceci pourrait expliquer la sous-estimation des risques engendrés par la tactique de vol choisie, la prise de conscience trop tardive de l'impossibilité de franchir le col.

Lors du dernier contrôle médical aéronautique, la maladie et le traitement ne figuraient pas dans les documents remplis par le pilote et le médecin-conseil de l'OFAC. Selon le *JAA Manual of Civil Aviation Medicine*, la prise d'analgésiques majeurs affectant le système nerveux central est incompatible avec une activité aéronautique et par conséquent avec le renouvellement du certificat médical.

#### 2.2.3 Aspects de la survie du pilote

Selon la déposition du passager, le pilote était inconscient et incarcéré. L'incendie a empêché son extraction. D'après les conclusions de l'autopsie, il était encore en vie immédiatement après l'accident et son décès est survenu suite à l'intoxication aux gaz dérivés des fumées générées par l'incendie.

En raison de la carbonisation étendue du corps, il n'a pas été possible d'exclure la présence de lésions traumatiques létales. Sans incendie, il aurait été probablement possible de désincarcérer le pilote. Toutefois, la question de la survie dans ce cas reste ouverte.

L'enquête n'a pas pu déterminer si le port des ceintures d'épaules aurait augmenté les chances de survie du pilote.

### 3 Conclusions

#### 3.1 Faits établis

##### 3.1.1 Aspects techniques

- L'enquête n'a pas mis en évidence de défaillance technique ayant pu provoquer l'accident.
- Le dernier contrôle de 200 h a été effectué le 29 octobre 2009 à 8234:41 h TSN.

##### 3.1.2 Aspects opérationnels

- Le pilote était en possession d'une licence adéquate.
- Au moment de l'accident, les valeurs de masse et de centrage se trouvaient dans les limites prescrites.
- La quantité de carburant embarquée était suffisante pour effectuer le vol projeté.
- Le pilote et le passager ne portaient que la ceinture ventrale.
- L'approche du col a débuté à faible hauteur selon une trajectoire ascendante.
- La trajectoire choisie par le pilote traversait une zone de descendance dont l'intensité augmentait à l'approche du col.

##### 3.1.3 Aspects humains

- Le pilote souffrait d'une maladie tumorale métastatique.
- Le pilote suivait une chimiothérapie et se trouvait sous l'influence d'un analgésique majeur.
- La maladie, la chimiothérapie ainsi que la prise d'un analgésique majeur ne figuraient pas dans les documents remplis par le pilote et le médecin-conseil de l'OFAC.

#### 3.2 Cause

L'accident est dû à une collision avec le relief consécutive à une tactique de vol inadéquate.

L'altération des capacités de jugement et de réaction du pilote due aux effets secondaires consécutifs à la prise de médicaments a contribué à l'accident.

Payerne, 14 février 2012

Service d'enquête suisse sur les accidents

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

*Berne, 13 mars 2012*