



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

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

Étude n° 3

du Service suisse d'enquête de sécurité (SESE)

sur l'organisation et l'efficacité du service
de recherches et de sauvetage de l'avia-
tion civile (*search and rescue* – SAR) en
Suisse

Remarques générales concernant la présente étude

Cette étude du Service suisse d'enquête de sécurité (SESE) englobe les résultats de plusieurs enquêtes sur des accidents et des incidents graves ainsi que des clarifications supplémentaires concernant les recherches et le sauvetage.

Selon l'art. 3.1 de la dixième édition de l'annexe 13, applicable depuis le 18 novembre 2010, de la Convention du 7 décembre 1944 relative à l'aviation civile internationale et conformément à l'art. 24 de la loi fédérale sur l'aviation, l'enquête sur un accident d'aviation ou un incident grave a pour seul objectif la prévention d'accidents et d'incidents graves. L'appréciation juridique des causes et des circonstances d'accidents d'aviation et d'incidents graves ne fait explicitement pas l'objet de l'enquête. La présente étude ne vise donc nullement à établir une faute ou à clarifier des questions de responsabilité.

Au cas où la présente étude serait utilisée à d'autres fins que la prévention des accidents, il conviendrait de tenir dûment compte de ce fait.

Sauf mention contraire, toutes les indications se rapportent au moment où l'accident ou l'incident grave décrit est survenu. L'état au 31 décembre 2015 est déterminant s'agissant des déclarations générales concernant le présent objet d'étude.

Sauf mention contraire, toutes les indications temporelles figurant dans la présente étude correspondent à l'heure normale applicable sur le territoire suisse (*local time* – LT).

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

Table des matières

A	Présentation de l'étude	6
A.1	Contexte	6
A.2	Objectifs	6
A.3	Structure	6
B	Les faits	8
B.1	Prescriptions et directives	8
B.1.1	Bases	8
B.1.2	Annexe 12 à la Convention. Recherches et sauvetage	8
B.1.2.1	Généralités	8
B.1.2.2	Organisation	8
B.1.2.3	Coopération et coordination	10
B.1.2.4	Mesures préparatoires	11
B.1.2.5	Procédures	12
B.1.2.6	Durée des opérations de recherches et de sauvetage	14
B.1.2.7	Procédures applicables sur les lieux d'un accident et procédures applicables par les pilotes	14
B.1.2.8	Enregistrements	15
B.1.2.9	Manuel	15
B.1.2.10	Documents complémentaires pour la Suisse	16
B.1.3	Annexes OACI 6 et 10 : émetteurs de localisation d'urgence (ELT)	17
B.1.3.1	Généralités	17
B.1.3.2	Équipement	17
B.1.3.3	Conception	18
B.1.4	Prescriptions et directives nationales	18
B.1.4.1	Généralités	18
B.1.4.2	Loi fédérale sur l'aviation	18
B.1.4.3	Ordonnance concernant le service de recherches et de sauvetage de l'aviation	19
B.1.4.4	Ordonnance concernant l'organisation et le fonctionnement du service de recherches et de sauvetage de l'aviation civile	19
B.1.4.5	Documents de l'OFAC concernant les émetteurs de localisation d'urgence	20
B.2	Organisation du SAR en Suisse	22
B.2.1	Généralités	22
B.2.2	Structure organisationnelle	22
B.2.3	Conventions contractuelles	22
B.2.4	Tâches et ressources	23
B.2.4.1	Office fédéral de l'aviation civile	23
B.2.4.2	Rega	23
B.2.4.3	Forces aériennes	25
B.2.4.4	Skyguide	27
B.2.4.5	Office fédéral de la communication	27
B.2.4.6	Police	28
B.2.4.7	COSPAS-SARSAT	28

B.2.4.8	FLARM.....	29
B.2.5	Manuel aéronautique.....	30
B.2.6	Organisation avant 2002.....	32
B.2.7	Organisation dès 2016.....	33
B.3	Le service de recherches et de sauvetage en chiffres.....	33
B.3.1	Messages d'alerte.....	33
B.3.2	Temps consacré.....	34
B.4	Exemples de cas.....	34
B.4.1	Généralités.....	34
B.4.2	Accident du HB-XXN survenu le 14 avril 2005.....	35
B.4.2.1	Déroulement du vol.....	35
B.4.2.2	Opérations de recherches et de sauvetage.....	36
B.4.2.3	Constatations.....	39
B.4.3	Accident du HB-HFI survenu le 17 avril 2007.....	41
B.4.3.1	Déroulement du vol.....	41
B.4.3.2	Opérations de recherches et de sauvetage.....	42
B.4.3.3	Constatations.....	44
B.4.4	Accident du HB-PGC survenu le 16 septembre 2007.....	46
B.4.4.1	Déroulement du vol.....	46
B.4.4.2	Opérations de recherches et de sauvetage.....	47
B.4.4.3	Constatations.....	50
B.4.5	Accidents du D-0251 et du HB-3393 survenus le 19 mai 2012.....	52
B.4.5.1	Déroulement du vol du D-0251.....	52
B.4.5.2	Déroulement du vol du HB-3393.....	53
B.4.5.3	Opérations de recherches et de sauvetage.....	53
B.4.5.4	Constatations.....	59
B.4.6	Accident du HB-ZHX survenu le 8 décembre 2013.....	62
B.4.6.1	Déroulement du vol.....	62
B.4.6.2	Opérations de recherches et de sauvetage.....	63
B.4.6.3	Constatations.....	66
B.4.7	Accident du HB-3364 survenu le 1 ^{er} juillet 2015.....	67
B.4.7.1	Déroulement du vol.....	67
B.4.7.2	Opérations de recherches et de sauvetage.....	68
B.4.7.3	Constatations.....	72
B.5	Moyens contribuant à retrouver rapidement les aéronefs et les personnes portés disparus.....	74
B.5.1	Possibilités techniques.....	74
B.5.1.1	Émetteurs de localisation d'urgence.....	74
B.5.1.2	Balises de détresse personnelles.....	75
B.5.1.3	Messagers satellites.....	75
B.5.1.4	Applications de téléphonie mobile.....	75
B.5.1.5	Transpondeur.....	75
B.5.1.6	FLARM.....	76
B.5.1.7	Open Glider Network.....	77

B.5.2	Possibilités organisationnelles.....	77
B.5.2.1	Le service d'alerte de Skyguide.....	77
B.5.2.2	Systèmes d'alerte locaux et personnels	77
C	Analyse	79
C.1	Délai entre l'accident et l'arrivée des sauveteurs	79
C.1.1	Contexte	79
C.1.2	Influence des acteurs directement concernés.....	79
C.1.2.1	Objectif.....	79
C.1.2.2	Mesures techniques.....	79
C.1.2.3	Dispositions organisationnelles	81
C.1.2.4	Déclenchement de l'alerte	81
C.1.2.5	Éviter les fausses alertes.....	82
C.1.3	Influence des organisations prestataires du SAR	82
C.1.3.1	Objectifs	82
C.1.3.2	Gestion des fausses alertes	83
C.1.3.3	Compétence et technique de travail	83
C.1.3.4	Interfaces entre les diverses organisations impliquées.....	84
C.1.3.5	Sauvetage.....	85
C.1.4	Survivre entre le moment de l'accident et l'arrivée des secours	85
C.2	Manque d'informations	85
D	Recommandations de sécurité et avis de sécurité	87
D.1	Recommandations de sécurité	88
D.1.1	Émetteur de localisation d'urgence	88
D.1.1.1	Déficit de sécurité	88
D.1.1.2	Recommandation de sécurité n° 513	88
D.1.1.3	Recommandation de sécurité n° 514	88
D.1.1.4	Recommandation de sécurité n° 515	88
D.1.2	Organisation	88
D.1.2.1	Déficit de sécurité	88
D.1.2.2	Recommandation de sécurité n° 516	89
D.1.2.3	Recommandation de sécurité n° 517	89
D.2	Avis de sécurité	89
D.2.1	Manque d'informations	89
D.2.1.1	Déficit de sécurité	89
D.2.1.2	Avis de sécurité n° 13	90
Annexes.....		91
Annexe 1	Tableau de répartition des tâches (état au 1^{er} août 2012)	91
Annexe 2	Critères de déclenchement des phases critiques (extrait de l'ATMM)	92
Liste des abréviations		93
Sources		96

A Présentation de l'étude

A.1 Contexte

Au cours des dernières années, on a recensé plusieurs accidents impliquant des aéronefs de l'aviation civile générale lors desquels l'appareil et ses occupants n'ont été retrouvés et récupérés qu'après un délai considérable. Dans plusieurs cas, les enquêtes de sécurité dont ces accidents ont fait l'objet ont permis de constater que les organisations participant au service de recherches et de sauvetage (*search and rescue* – SAR) n'étaient pas en mesure d'assurer des recherches et un sauvetage rapide. Il est aussi apparu que même les professionnels et les utilisateurs de l'aviation civile sont nombreux à n'avoir qu'une connaissance insuffisante du SAR et de ses spécificités.

C'est pourquoi le Service suisse d'enquête de sécurité (SESE) a résolu, en coopération avec les acteurs de la branche des transports concernés, de réaliser une étude d'envergure à ce sujet.

A.2 Objectifs

La présente étude du SESE vise à présenter, tant aux professionnels qu'au large public :

- une vue d'ensemble complète des normes et des bases du SAR ;
- la structure, l'organisation et le mode opératoire du SAR de manière générale et par des exemples concrets ;
- une analyse objective et neutre de l'efficacité du SAR ;
- les possibilités d'améliorer l'efficacité du SAR pour les prestataires comme pour les bénéficiaires de prestations.

A.3 Structure

Cette étude s'articule en trois parties principales :

Chapitre B Les faits

Les points suivants sont décrits :

- prescriptions et directives nationales et internationales liées à la mise sur pied et à l'exploitation d'un service de recherches et de sauvetage destiné à l'aviation civile ;
- mise en œuvre concrète de ces prescriptions et directives en Suisse avec les données détaillées sur les diverses organisations concernées ;
- chiffres-clés choisis permettant d'estimer quantitativement le travail du SAR ;
- exemples de cas choisis pour illustrer concrètement la manière dont le SAR a opéré ces dernières années et pour servir de base à l'analyse ;
- possibilités et mesures préparatoires pour accélérer en cas d'urgence le déclenchement et l'exécution d'une opération de recherches et de sauvetage.

Chapitre C Analyse

L'analyse porte sur l'organisation et l'efficacité du service de recherches et de sauvetage en Suisse. Elle fait apparaître comment les individus et les organisations impliquées dans le SAR peuvent contribuer à en améliorer l'efficacité.

Le lecteur pressé pourra commencer au chapitre C. Il pourra, si l'intérêt se fait sentir, consulter ponctuellement les bases correspondantes du chapitre B.

Chapitre D Recommandations et avis de sécurité

Les recommandations et avis de sécurité concrets s'adressent aussi bien aux individus qu'à l'organisation du SAR dans son ensemble.

L'étude est complétée par une annexe comprenant des informations complémentaires détaillées ainsi qu'une liste des abréviations et des sources.

B Les faits**B.1 Prescriptions et directives****B.1.1 Bases**

Le 7 décembre 1944, 52 États dont la Suisse ont signé la Convention relative à l'aviation civile internationale, dite Convention de Chicago (ci-après « Convention »). Les bases d'un droit international de l'aviation étaient ainsi jetées et, simultanément, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), une institution spécialisée de l'Organisation des Nations Unies (ONU), voyait le jour. La Convention vise à uniformiser l'infrastructure et les règles du trafic aérien sur le plan international. Au total, 19 annexes qui contiennent des normes contraignantes (normes internationales) et des recommandations (pratiques recommandées) font partie intégrante de la Convention. Les États signataires s'engagent à mettre en œuvre les normes contraignantes sur leur territoire dans toute la mesure du possible. Mais chaque État est en droit de déroger aux dispositions en certains points à condition de communiquer ces dérogations à l'OACI. À ce jour, quelque 190 États ont ratifié la Convention.

Le service de recherches et de sauvetage (*search and rescue* – SAR) est réglementé à l'annexe 12 de la Convention (cf. point B.1.2). D'autres aspects directement liés au SAR sont traités aux annexes 6 et 10, qui contiennent des prescriptions et des recommandations relatives à l'équipement des aéronefs en émetteurs de localisation d'urgence (*emergency locator transmitter* – ELT) et à leur conception technique (cf. point B.1.3).

Les prescriptions et directives de l'OACI sont transposées en prescriptions et directives nationales correspondantes en Suisse (cf. point B.1.4).

B.1.2 Annexe 12 à la Convention. Recherches et sauvetage**B.1.2.1 Généralités**

L'annexe 12 décrit la création et l'exploitation d'un service de recherches et de sauvetage (*search and rescue* – SAR) sur le territoire des États parties à la Convention (ci-après « États contractants ») et en haute mer ainsi que la coordination de tels services. Édifiée pour la première fois en 1950, cette annexe a été plusieurs fois remaniée et adaptée depuis lors.

Cette annexe est complétée par un manuel en trois volumes, le Manuel international de recherche et de sauvetage aéronautiques et maritimes ou Manuel de l'*International Aeronautical and Maritime Search and Rescue* (IAMSAR). Cet ouvrage doit aider les États contractants à mettre sur pied et à exploiter leur SAR conformément aux prescriptions de l'OACI (cf. point B.1.2.9).

L'OACI édicte des documents complémentaires sur le plan régional (cf. point B.1.2.10).

B.1.2.2 Organisation

À son chapitre 2, l'annexe 12 demande aux États contractants de prendre notamment les dispositions fondamentales suivantes concernant l'organisation du SAR.

- Création et fourniture rapide d'un SAR pour les personnes en situation de détresse en lien avec des aéronefs. Ce service peut fonctionner individuellement ou en coopération avec d'autres États contractants. Il doit être disponible 24 heures par jour.

- Les éléments de base du SAR comprendront un cadre juridique, une autorité responsable, des ressources organisées disponibles, des moyens de communication et un personnel capable d'assurer des fonctions de coordination et d'intervention.
- Le SAR mettra en place des processus pour améliorer la fourniture des services, y compris en ce qui concerne la planification, les arrangements de coopération intérieure et internationale ainsi que la formation.

La mise en œuvre concrète implique notamment les points ci-après.

- Détermination des régions couvertes par le SAR (*search and rescue region – SRR*). La SRR peut s'étendre sur le territoire de plusieurs États contractants : elle doit être déterminée en fonction des besoins techniques et opérationnels et non pas forcément selon les frontières des États. Les diverses SRR ne se chevaucheront pas et elles seront contiguës de manière à couvrir tout le territoire. Il est recommandé de faire coïncider autant que possible les régions de recherches et de sauvetage avec les régions d'information de vol correspondantes (*flight information region – FIR*).
- Création d'un centre de coordination de sauvetage (*rescue coordination centre – RCC*) pour chaque SRR. Le RCC sera doté 24 heures sur 24 d'un personnel formé capable d'utiliser la langue employée dans les communications radiotéléphoniques.
- Tout RCC disposera de moyens de communication bidirectionnelle rapides et sûrs notamment avec :
 - les organismes des services de la circulation aérienne auxquels il est associé ;
 - les stations appropriées de radiogoniométrie et de localisation ;
 - les RCC voisins ;
 - un centre météorologique désigné ;
 - les équipes de recherches et de sauvetage (*SAR units – SRU*) ;
 - les postes d'alerte ;
 - le centre de contrôle de mission COSPAS-SARSAT¹ desservant la SRR (*mission control center – MCC*).
- Désignation des équipes de recherches et de sauvetage (SRU). Il peut s'agir de prestataires publics ou privés convenablement situés et équipés aux fins de recherches et de sauvetage. Les exigences minimales nécessaires posées à la SRU pour une SRR déterminée sont consignées dans des documents complémentaires élaborés sur le plan régional (cf. point B.1.2.10).
- Désignation de services privés ou publics supplémentaires qui ne conviennent pas pour assurer les prestations proprement dites de la SRU mais qui peuvent néanmoins participer aux opérations de recherches et de sauvetage.

¹ Le système COSPAS-SARSAT constitue un projet étayé sur le plan international et destiné à l'exploitation de satellites qui peuvent réceptionner et utiliser les signaux de 406 MHz émis par des ELT et d'autres systèmes semblables (cf. point B.2.4.7). Selon la conception technique de l'émetteur et la constellation momentanée des satellites, il est possible de déterminer plus ou moins rapidement et plus ou moins précisément la position de l'émetteur. Le MCC responsable de la zone concernée évalue les coordonnées obtenues, puis il les transmet au RCC compétent ou au service de contact de la SRR concernée.

- Équipement des SRU en moyens leur permettant de localiser rapidement un lieu d'accident et d'y apporter une aide adéquate.
- Tout aéronef utilisé pour exécuter efficacement des opérations de recherches et de sauvetage sera équipé d'un dispositif de radioralliement fonctionnant sur les fréquences de détresse internationales.
- Il est recommandé que l'un au moins des aéronefs qui participent à des opérations de recherches et de sauvetage ait à son bord un équipement de survie largable. Il est aussi recommandé d'entreposer dans des aérodromes appropriés un équipement de survie convenablement emballé pour être largué.

B.1.2.3 Coopération et coordination

Le chapitre 3 traite d'aspects de coopération et de coordination entre États contractants voisins :

- Tout État contractant coordonnera son SAR avec ceux des États qui lui sont voisins. Il est recommandé d'élaborer des plans et des procédures communs pour faciliter la coordination des opérations de recherches et de sauvetage.
- Sous réserve des conditions qui peuvent être prescrites par ses propres autorités, un État contractant permettra aux SRU d'autres États d'entrer immédiatement sur son territoire dans le but de rechercher les lieux d'accidents d'aviation et de secourir les survivants.
- Tout État contractant publiera et diffusera les informations nécessaires à cet effet.
- Les autorités de l'État contractant qui souhaitent que leurs SRU pénètrent sur le territoire d'un autre État contractant à des fins de recherches et de sauvetage transmettront au RCC de l'État intéressé ou à toute autre autorité désignée par cet État une demande correspondante. Les autorités des États contractants accuseront immédiatement réception d'une telle demande et elles indiqueront, dès que possible, les conditions éventuelles dans lesquelles pourra s'effectuer la mission projetée.
- Il est recommandé que les États contractants prennent des arrangements avec des États voisins pour renforcer la coopération et la coordination de leurs SRU en cas d'engagement transfrontalier de manière à faciliter le franchissement des frontières en réduisant au minimum les formalités requises. Il est en outre recommandé que les États contractants donnent aux RCC toutes compétences nécessaires dans ce contexte.
- Il est recommandé que les États contractants organisent des exercices communs impliquant les SRU de divers États en vue d'augmenter l'efficacité des opérations de recherches et de sauvetage.
- Il est recommandé que le personnel des RCC puisse effectuer périodiquement des visites de liaison auprès des centres des États voisins.

D'autres aspects concernant la coopération et la coordination avec d'autres services envisageables à l'intérieur d'un État contractant sont aussi couverts :

- Les États contractants prendront les dispositions nécessaires pour que tous les aéronefs et les services locaux qui ne font pas partie de l'organisation du SAR prêtent sans réserve leur concours à celle-ci dans les opérations de recherches et de sauvetage et pour qu'ils fournissent toute assistance possible aux survivants d'accidents d'aviation.
- Les États contractants feront en sorte que leur SAR coopère avec les services chargés des enquêtes sur les accidents et avec ceux qui sont chargés de

s'occuper des victimes. Il est recommandé que les équipes de sauvetage soient accompagnées, chaque fois que possible, de personnes qualifiées pour exécuter ces investigations.

- Les États désigneront un point de contact SAR (*SAR point of contact* – SPOC) pour assurer la réception des données de détresse COSPAS-SARSAT.

B.1.2.4 Mesures préparatoires

Le chapitre 4 décrit les mesures préparatoires nécessaires.

- Tout RCC aura toujours rapidement accès aux renseignements les plus récents sur sa SRR, en particulier concernant les SRU, les organismes des services de la circulation aérienne, les moyens de communication disponibles, les adresses et numéros de téléphone des services impliqués et toutes autres ressources susceptibles d'être utiles à des opérations de recherches et de sauvetage.
- Il est recommandé que tout RCC ait rapidement accès à tous les autres renseignements intéressant les recherches et le sauvetage. Ces renseignements sont mentionnés de manière détaillée.
- Tout RCC établira des plans détaillés pour la conduite des opérations de recherches et de sauvetage dans sa SRR (plans de conduite des opérations). Il est recommandé que ces plans soient élaborés de concert avec des représentants des acteurs capables d'aider les SAR ou qui peuvent en bénéficier.
- Les plans de conduite des opérations spécifieront les dispositions à prendre pour assurer, dans la mesure du possible, l'entretien et le ravitaillement en carburant des aéronefs et véhicules employés dans les opérations de SAR, y compris de ceux fournis par d'autres États.
- Ces plans comprendront des renseignements détaillés concernant les mesures à prendre par les personnes qui participent aux opérations de recherches et de sauvetage, notamment :
 - la manière dont les opérations de recherches et de sauvetage doivent se dérouler ;
 - l'utilisation des systèmes et moyens de communication disponibles ;
 - les mesures à prendre de concert avec les autres RCC ;
 - les méthodes permettant d'alerter les aéronefs en vol ;
 - les fonctions et prérogatives des personnes participant aux opérations de recherches et de sauvetage ;
 - les modifications éventuelles dans le déploiement du matériel qui pourraient s'avérer nécessaires par suite des conditions météorologiques ou autres ;
 - les méthodes permettant d'obtenir les renseignements essentiels qui intéressent des opérations de recherches et de sauvetage, comme les messages d'observation et les prévisions météorologiques, les NOTAM pertinents, etc. ;
 - les méthodes permettant d'obtenir l'assistance d'autres RCC ;
 - les méthodes permettant d'aider le SAR ou d'autres aéronefs à accéder à un aéronef en détresse ;

- les mesures de coopération à prendre en conjonction avec les organismes des services de la circulation aérienne et les autres autorités compétentes pour aider un aéronef que l'on sait ou que l'on croit être l'objet d'une intervention illicite.
- Il est recommandé que ces plans soient intégrés aux plans d'urgence des aéroports pour qu'ils prévoient des services de sauvetage dans leur voisinage des aérodromes.
- Toute SRU connaîtra tous les éléments des plans de conduite des opérations dont elle aura besoin pour l'accomplissement de ses fonctions et tiendra le RCC informé de son état de préparation.
- Les États contractants tiendront prêts des moyens de recherches et de sauvetage en nombre suffisant et ils maintiendront une quantité suffisante des biens et équipements nécessaires au SAR.
- Les États contractants prévoiront l'entraînement régulier du personnel affecté au SAR, afin d'atteindre et de conserver une efficacité maximale en ce domaine.
- Il est recommandé d'enlever les épaves lorsque les investigations techniques sont terminées, si leur présence risque de constituer un danger ou de semer la confusion lors d'opérations de recherches et de sauvetage ultérieures.

B.1.2.5 Procédures

Le chapitre 5, enfin, décrit de manière détaillée les procédures concrètes d'une opération de recherches et de sauvetage :

- S'il y a des raisons de penser qu'un aéronef est dans une situation critique, il faut en informer immédiatement le RCC compétent. Celui-ci évaluera immédiatement toutes les informations disponibles ainsi que l'importance de l'opération à exécuter. Si ce n'est pas un organisme des services de la circulation aérienne qui a alerté le RCC, celui-ci déterminera la phase critique² à laquelle correspond la situation, puis il appliquera les procédures correspondantes.
- Lors du déclenchement d'une phase d'incertitude (*uncertainty phase* – IN-CERFA), le RCC maintiendra la coopération la plus étroite avec les organismes des services de la circulation aérienne et les autres organismes et services intéressés, afin d'assurer le dépouillement rapide des messages reçus.
- Lors du déclenchement d'une phase d'alerte (*alert phase* – ALERFA), le RCC alertera immédiatement les SRU et déclenchera toutes les mesures nécessaires.
- Lors du déclenchement d'une phase de détresse (*distress phase* – DETRESFA), le RCC prendra les mesures suivantes, dans l'ordre que voici, à moins que les circonstances n'exigent une dérogation :
 - il déclenchera immédiatement, conformément au plan de conduite des opérations approprié, l'intervention des SRU ;

² Trois phases critiques sont distinguées (cf. annexe 2) :

Phase d'incertitude : l'incertitude règne quant à l'état de sécurité d'un aéronef et de ses occupants.

Phase d'alerte : l'état de sécurité d'un aéronef et de ses occupants est préoccupant.

Phase de détresse : il est presque certain qu'un aéronef et ses passagers sont exposés à un danger grave et imminent.

- il déterminera la position de l'aéronef, évaluera le degré d'incertitude de cette position et, d'après ce renseignement et les circonstances, déterminera l'étendue de la zone à explorer ;
 - il avertira l'exploitant de l'aéronef, lorsque cela est possible, et le tiendra au courant du déroulement des opérations ;
 - il avertira les autres RCC dont l'aide semble devoir être nécessaire ou que les opérations peuvent concerner ;
 - il informera l'organisme des services de la circulation aérienne qui lui est associé, lorsque les renseignements reçus au sujet du cas critique émanent d'une autre source ;
 - il demandera au plus tôt le soutien d'autres aéronefs et d'autres services, par exemple pour capter d'éventuelles transmissions provenant de l'aéronef en détresse ou d'un émetteur de secours, pour prêter toute l'assistance possible à l'aéronef en détresse et pour tenir le RCC au courant de l'évolution de la situation ;
 - il établira, d'après les renseignements dont il dispose, un plan d'action détaillé pour l'exécution des opérations de recherches et/ou de sauvetage et le communiquera aux services directement chargés de diriger ces opérations ;
 - au besoin, il modifiera le plan d'action détaillé selon l'évolution de la situation ;
 - il avisera les services compétents chargés d'enquêter sur les accidents ;
 - il avisera l'État d'immatriculation de l'aéronef.
- On procédera comme suit lorsque la position d'un aéronef n'est pas connue et qu'il pourrait se trouver dans plusieurs SRR :
 - lorsqu'un RCC est avisé d'une phase critique et qu'à sa connaissance, aucun autre RCC n'a pris les mesures voulues, il prendra les dispositions spécifiées ci-dessus et confèrera avec les RCC voisins afin de désigner un RCC qui prendra la responsabilité des opérations ; divers critères sont précisés pour déterminer le RCC chargé d'assumer la coordination ;
 - une fois la phase de détresse déclarée (DETRESFA), le RCC responsable de la coordination générale signalera toutes les circonstances du cas critique et l'évolution de la situation à tous les autres RCC susceptibles de participer aux opérations ; de même, tous les RCC qui viendraient à apprendre des éléments d'information concernant l'urgence les transmettront au centre responsable de l'ensemble des opérations.
 - Le cas échéant, le RCC transmettra à l'organisme des services de la circulation aérienne desservant la région d'information de vol dans laquelle se trouve l'aéronef des renseignements sur les opérations de recherches et de sauvetage qui ont été déclenchées, afin que ces renseignements puissent être transmis à l'aéronef.
 - Les services directement chargés de diriger les opérations ou une partie de ces opérations donneront des instructions aux équipes de sauvetage placées sous leur autorité et porteront ces instructions à la connaissance du RCC, qu'ils tiendront aussi au courant du déroulement des opérations.

B.1.2.6 Durée des opérations de recherches et de sauvetage

Le chapitre 5 prévoit ce qui suit concernant la durée des opérations de recherches et de sauvetage.

- Les opérations de recherches et de sauvetage se poursuivront, lorsque c'est possible, tant que tous les survivants n'auront pas été emmenés en lieu sûr ou qu'il restera un espoir raisonnable de sauver des survivants.
- Il incombera normalement au RCC responsable de décider de la fin des opérations de recherches et de sauvetage.
- Une fois la mission de recherches et de sauvetage accomplie, ou quand un RCC estime ou est informé qu'il n'y a plus d'urgence, la phase d'urgence sera annulée, les opérations de recherches et de sauvetage seront terminées et les autorités, moyens ou services mis en œuvre ou notifiés seront informés sans délai.
- En cas d'impossibilité de poursuivre une mission de recherches et de sauvetage et si le RCC estime qu'il y a peut-être encore des survivants, le centre suspendra provisoirement les activités sur place et informera sans délai les autorités, les moyens ou les services qui ont été mis en œuvre ou notifiés. Les renseignements pertinents reçus par la suite seront évalués et les activités de recherches et de sauvetage reprises lorsqu'elles seront justifiées et possibles.

B.1.2.7 Procédures applicables sur les lieux d'un accident et procédures applicables par les pilotes

Le chapitre 5 prévoit ce qui suit concernant les procédures applicables sur les lieux d'un accident et les procédures applicables par les pilotes :

- Lorsque plusieurs moyens participent aux opérations de recherches et de sauvetage sur place, le RCC chargera une ou plusieurs équipes présentes sur les lieux de coordonner l'ensemble des activités afin d'assurer la sécurité et l'efficacité des opérations.
- Si un pilote constate qu'un autre aéronef est en détresse, il procédera comme suit, dans la mesure où cela sera possible, raisonnable ou utile :
 - garder en vue l'aéronef en détresse jusqu'à ce qu'il soit contraint de quitter les lieux ou informé par le RCC qu'une observation de l'appareil n'est plus nécessaire ;
 - déterminer la position de l'aéronef ;
 - selon ce qui est approprié, communiquer au RCC ou à l'organisme des services de la circulation aérienne le plus grand nombre possible de renseignements (ces renseignements sont énumérés en détail) ;
 - se conformer aux instructions du RCC ou de l'organisme des services de la circulation aérienne.
- Si le premier aéronef qui arrive sur les lieux d'un accident n'est pas un aéronef SAR, il dirigera les mouvements de tous les autres aéronefs qui arriveront par la suite sur les lieux jusqu'à l'arrivée du premier aéronef SAR.
- Diverses formes de communication possibles entre les aéronefs et les survivants ou les équipes de sauvetage au sol sont ensuite décrites de manière détaillée.
- Lorsque le pilote d'un aéronef capte un message de détresse émis par un autre aéronef, il doit si possible :

- accuser réception de la transmission de détresse ;
- consigner la position de l'aéronef en détresse si elle est donnée ;
- prendre un relèvement sur l'émission ;
- informer le RCC ou l'organisme responsable des services de la circulation aérienne du signal ou message de détresse et donner tous les renseignements dont il dispose ;
- s'il le juge nécessaire, se diriger, en attendant des instructions, vers la position signalée dans le message intercepté.

B.1.2.8 Enregistrements

S'agissant des enregistrements à réaliser, le chapitre 5 recommande ce qui suit.

- Il est recommandé que tout RCC tienne un dossier sur l'efficacité de fonctionnement des services de recherches et de sauvetage sans sa SRR.
- Il est recommandé que tout RCC formule des avis sur les opérations de recherches et de sauvetage effectuées dans sa SRR. Ces avis devraient comporter toutes observations utiles sur les procédures appliquées et sur l'équipement de secours et de survie ainsi que toutes suggestions visant à améliorer ces procédures et cet équipement. Les avis de nature à intéresser d'autres États devraient être communiqués à l'OACI pour information et diffusion le cas échéant.

B.1.2.9 Manuel

L'annexe est complétée par un manuel complet en trois volumes, le Manuel IAMSAR, édité conjointement par l'OACI et l'Organisation maritime internationale (OMI). L'objectif de ce manuel est d'aider les États contractants à mettre sur pied et à exploiter le SAR en fonction de leurs besoins et conformément aux prescriptions de l'annexe. Les États contractants sont encouragés à développer et améliorer leur SAR et à coopérer avec les États voisins en recourant au manuel.

Le volume I du manuel, intitulé *Organisation et gestion*, traite d'aspects organisationnels et de conduite du SAR. Il explique en détail le concept global du SAR et l'établissement nécessaire de dispositifs SAR régionaux et nationaux ainsi que de leur coopération mutuelle en vue de mettre en œuvre des services SAR efficaces et économiques. Il met aussi l'accent sur le personnel requis et, en particulier, sur sa formation.

Le volume II, intitulé *Coordination des missions*, est destiné à ceux qui planifient et coordonnent les opérations et les exercices SAR. Ce volume accorde beaucoup d'importance à la description de stratégies envisageables pour procéder à la recherche d'aéronefs portés disparus, des techniques de détermination de la position possible aux méthodes concrètes de recherche par les aéronefs : « *Searching is the most expensive, risky, and complex aspect of the SAR system. Often, it is also the only way survivors may be located and assisted. Before a search is undertaken and at frequent intervals during its progress, all information received must be carefully analysed and evaluated. The primary concerns are ensuring all clues about the survivors' probable status and location are properly evaluated, and ensuring the safety of the search facilities and their crews.* » L'annexe du volume II contient des informations substantielles, des formulaires, des listes de contrôle, des procédures et des tableaux destinés à l'usage quotidien au sein du RCC.

Le volume III (*Moyens mobiles*) est conçu pour être embarqué à bord des aéronefs engagés dans des opérations SAR. Il doit aider les équipages dans les opérations de recherches et de sauvetage ou pour les activités de coordination sur les lieux

de l'accident. Diverses annexes contiennent à cet effet des informations, des consignes ou des procédures concrètes.

B.1.2.10 Documents complémentaires pour la Suisse

Certaines prescriptions et directives détaillées de l'OACI sont affinées dans des sous-groupes d'États contractants pour tenir compte d'aspects régionaux. Ces sous-groupes sont formés en fonction de critères géographiques. La Suisse est membre du sous-groupe Europe (EUR).

Dans ce cadre, des procédures supplémentaires régionales (*Regional Supplementary Procedures* – SUPPS) et des plans de navigation aérienne (*Air Navigation Plans* – ANP) sont notamment publiés. Ces derniers se subdivisent en plans de navigation aérienne de base (*Basic Air Navigation Plans*, BANP) et en documents de mise en œuvre des installations et services (*Facilities and Services Implementation Documents* – FASID).

S'agissant du SAR, ces documents comprennent notamment les éléments suivants concernant le sous-groupe EUR.

- Il est recommandé d'organiser l'exploitation du SAR, dans toute la mesure possible, avec des services et des infrastructures existants, même s'ils n'ont pas été principalement conçus dans le but de servir aux opérations de recherches et de sauvetage. Cette recommandation vise à assurer un rapport coûts-utilité raisonnable pour maintenir ces services et infrastructures dans l'état d'alerte requis.
- Il faudrait passer des conventions avec des services étatiques susceptibles d'être utiles dans le cadre d'un engagement SAR, de manière à ce que ces services soient rapidement mobilisables de manière ad hoc.
- Il faudrait aussi conclure des accords avec les États voisins pour faciliter et accélérer la coopération dans les régions limitrophes. Des exercices internationaux conçus en conséquence devraient être régulièrement organisés pour entraîner la coordination et les processus.
- Les dispositifs prévus pour le SAR devraient être localisés de manière à pouvoir être activés dans un délai minimum. En ce qui concerne les aéronefs destinés à des opérations de recherche, il est admissible qu'ils ne soient disponibles qu'après un rééquipement correspondant (réaffectation).
- Les exigences minimales (cf. ci-après) devraient, dans la mesure du possible, être complétées par des dispositifs supplémentaires.

De plus, les exigences minimales relatives aux SRU sont fixées pour chaque SRR au sein de l'EUR. La vue d'ensemble correspondante concernant la Suisse est présentée dans la figure suivante.

Name of RCC	Location of each rescue unit	Minimum requirements			SPOC	Remarks
		Aircraft	Marine craft	Land rescue units		
1	2	3	4	5	6	7
SWITZERLAND ZURICH RCC	Zurich			MRU		* Aircraft/helicopters equipped with homer-antenna for ELT
	Bern	MRG*				
	Genève	HEL-L*				
	Bern	HEL-L*				
	Basel	HEL-M*				
	Erstfeld	HEL-L				
	Genève	HEL-L*				
	Interlaken	HEL-L*				
	Lausanne	HEL-L				
	Locarno	HEL-H*				
	Mollis	HEL-M				
	Samedan	HEL-L				
	Sion	HEL-L*				
	St. Gallen	HEL-L				
	Zermatt	HEL-L				
	Zürich	HEL-L				

Figure 1 : Exigences minimales posées aux SRU pour la Suisse selon les EUR ANP FASID (état en janvier 2015). Les abréviations ont les significations suivantes :

MRU : équipe de sauvetage en montagne (*mountain rescue unit*)

MRG : de moyenne portée (*medium range*) ; aéronef avec un rayon d'action de 400 milles nautiques plus 2,5 heures de temps de recherche

HEL-L : hélicoptère léger ; rayon d'action atteignant 100 milles nautiques et possibilité d'évacuer 1 à 5 personnes

HEL-M : hélicoptère moyen ; rayon d'action atteignant 100 à 200 milles nautiques et possibilité d'évacuer entre 6 et 15 personnes

HEL-H : hélicoptère lourd ; rayon d'action atteignant plus de 200 milles nautiques et possibilité d'évacuer plus de 15 personnes

B.1.3 Annexes OACI 6 et 10 : émetteurs de localisation d'urgence (ELT)

B.1.3.1 Généralités

L'annexe 6 (Exploitation technique des aéronefs) comprend trois parties. Elle traite notamment des prescriptions concernant l'équipement des aéronefs équipés en ELT. L'annexe 10 (Télécommunications aéronautiques), qui décrit en cinq volumes les équipements de télécommunication à bord des aéronefs, fournit des détails quant à la conception technique de ces émetteurs de localisation d'urgence.

B.1.3.2 Équipement

En ce qui concerne l'équipement en émetteurs de localisation d'urgence des aéronefs dans le domaine du trafic aérien commercial international, l'annexe 6 prévoit ce qui suit.

- Il est recommandé d'équiper tout aéronef d'un ELT automatique.
- Tous les aéronefs comptant plus de 19 sièges passagers doivent disposer d'au moins un ELT automatique ou de deux ELT de type quelconque. Pour les aéronefs dont le certificat de navigabilité a été délivré pour la première fois après le 1^{er} juillet 2008, il faut au moins deux ELT, dont un automatique.
- Tous les aéronefs comptant au plus 19 sièges passagers doivent disposer d'au moins un ELT de type quelconque. Pour les aéronefs dont le certificat de navigabilité a été délivré pour la première fois après le 1^{er} juillet 2008, il faut au moins un ELT automatique.

S'agissant de l'équipement en émetteurs de localisation d'urgence des hélicoptères en exploitation internationale, l'annexe 6 prévoit ce qui suit.

- Tous les hélicoptères doivent disposer d'au moins un ELT automatique.

Quant à l'équipement en émetteurs de localisation d'urgence des aéronefs dans l'aviation générale internationale, l'annexe 6 prévoit ce suit.

- Il est recommandé d'équiper chaque aéronef d'un ELT automatique.
- Tous les aéronefs doivent disposer d'au moins un ELT de type quelconque. Pour les aéronefs dont le certificat de navigabilité a été délivré pour la première fois après le 1^{er} juillet 2008, il faut au moins un ELT automatique.

La remarque suivante s'applique au nombre, au choix et à l'installation des ELT pour toutes les catégories mentionnées ci-dessus :

- La détermination soigneuse du nombre et du type des ELT ainsi que leur installation réfléchie revêtent une grande importance pour garantir le déclenchement efficace en cas d'accident.

B.1.3.3 Conception

En ce qui concerne la conception technique des émetteurs de localisation d'urgence dans les aéronefs, l'annexe 10 précise ce qui suit.

- À partir du 1^{er} janvier 2005, les ELT devront émettre simultanément sur 406 MHz et 121,5 MHz.
- Les spécifications techniques concernant l'émission sur 121,5 MHz, décrites en détail, comprennent notamment la puissance d'émission minimale et le signal audible couplé à la fréquence.
- Les spécifications techniques concernant l'émission sur 406 MHz, décrites en détail, comprennent notamment la puissance d'émission et le codage d'un numéro d'identification individuel que le système COSPAS-SARSAT puisse recevoir et transmettre.
- Les États contractants doivent établir une liste des ELT à 406 MHz. Les informations qu'elle contient doivent être immédiatement accessibles pour le SAR en cas d'urgence. Les informations à saisir, énumérées de manière détaillée, comprennent notamment le numéro d'identification de l'ELT, les données de contact de l'exploitant et du propriétaire de l'aéronef, le type, le constructeur et la couleur de l'appareil. Au besoin, des informations complémentaires peuvent être apportées.

B.1.4 Prescriptions et directives nationales

B.1.4.1 Généralités

Les prescriptions et directives de l'OACI sont mises en œuvre en Suisse sous forme de lois, ordonnances et directives nationales. La loi fédérale sur l'aviation (LA), l'ordonnance concernant le service de recherches et de sauvetage de l'aviation (ORSA) et l'ordonnance concernant l'organisation et le fonctionnement du service de recherches et de sauvetage de l'aviation civile (ORS) constituent les principales bases pertinentes.

S'agissant de l'équipement des aéronefs en ELT, les dispositions de l'Union européenne (UE) s'appliquent. L'Office fédéral de l'aviation civile a en outre publié divers documents à ce sujet.

B.1.4.2 Loi fédérale sur l'aviation

La loi fédérale sur l'aviation (LA), édictée par l'Assemblée fédérale, prévoit notamment les éléments suivants.

- L'art. 3 prévoit que la surveillance de l'aviation sur tout le territoire de la Confédération incombe au Conseil fédéral, l'OFAC étant chargé d'exercer la surveillance immédiate.
- En vertu de l'art. 3b, l'OFAC peut conclure des accords de collaboration administrative et technique avec des autorités aéronautiques étrangères ou des organismes internationaux, notamment dans le domaine recherches et sauvetage.
- L'art. 4 ménage à l'OFAC la possibilité de déléguer, sous certaines conditions, certains domaines ou certaines compétences de surveillance à des organisations ou personnes appropriées.
- L'art. 6a précise que le Conseil fédéral peut exceptionnellement déclarer directement applicables certaines annexes, y compris les prescriptions techniques qui s'y rapportent, de la Convention de Chicago.
- L'art. 22 stipule que l'OFAC peut arrêter des prescriptions sur l'organisation du service de sauvetage en cas d'accidents d'aéronefs.

B.1.4.3 Ordonnance concernant le service de recherches et de sauvetage de l'aviation

L'ordonnance concernant le service de recherches et de sauvetage de l'aviation (ORSA) repose sur les art. 3, 4 et 7 LA. Édictée par le Conseil fédéral, elle prévoit pour l'essentiel les éléments suivants.

- Les opérations de recherches et de sauvetage d'aéronefs civils suisses et d'aéronefs civils et militaires étrangers sont menées par le service de recherches et de sauvetage de l'aviation civile (SAR). Les Forces Aériennes peuvent requérir la collaboration du SAR dans le cas d'opérations de recherches et de sauvetage d'aéronefs militaires suisses.
- L'OFAC règle le SAR. Il peut confier le SAR à des organisations qualifiées.
- La collaboration de tiers peut être requise pour l'exécution des opérations de recherches et de sauvetage.
- La collaboration du SAR avec les services similaires étrangers est régie par les accords internationaux.
- Les services intéressés facilitent, dans toute la mesure du possible, l'admission et le séjour sur territoire suisse du personnel étranger collaborant à des opérations de recherches et de sauvetage. Ils facilitent l'entrée en Suisse des marchandises et matériels étrangers employés dans ce contexte.
- L'OFAC règle la circulation aérienne dans les zones où s'effectuent des opérations de recherches et de sauvetage et peut la restreindre au besoin.
- Les frais des opérations de recherches et de sauvetage sont payés par l'OFAC, qui se les fait rembourser par l'exploitant de l'aéronef ou par le tiers qui les a causés.

B.1.4.4 Ordonnance concernant l'organisation et le fonctionnement du service de recherches et de sauvetage de l'aviation civile

L'ordonnance concernant l'organisation et le fonctionnement du service de recherches et de sauvetage de l'aviation civile (ORS) repose sur l'art. 22 LA et sur l'ORSA. Édictée par l'OFAC, elle prévoit notamment les éléments suivants.

- Les territoires de la Confédération suisse et de la Principauté du Liechtenstein constituent une seule région de recherches et de sauvetage (SRR), délimitée par les frontières nationales respectives.
- La Garde aérienne suisse de sauvetage (Rega) est désignée comme centre de coordination SAR pour la Suisse (RCC). Les opérations de recherches sont exécutées par les Forces aériennes. Les modalités sont fixées par contrat.
- Les centres de contrôle de la circulation aérienne, les chefs d'aérodromes et les autres organes de la police aérienne font rapport au centre de coordination par les voies les plus rapides, lorsqu'un aéronef a perdu la liaison avec les organes de contrôle ou que son retard dépasse les marges admises.
- Il est précisé à qui le RCC doit fournir des informations s'il déclenche des opérations de recherches. S'il y a lieu, le centre de coordination annonce également le déclenchement des opérations de recherches aux centres de coordination étrangers voisins en requérant ou non leur collaboration.
- Le RCC cherche à obtenir tous les renseignements disponibles sur l'aéronef, à reconstruire l'itinéraire suivi et à localiser la zone de recherches.
- Les centres de contrôle de la circulation aérienne cherchent à prendre contact avec l'aéronef et à déterminer sa position, en l'air ou au sol.
- Le RCC peut engager des avions pour explorer les zones dans lesquelles l'aéronef aurait pu tomber ou effectuer un atterrissage forcé. Les équipages de ces avions de recherches munis de l'équipement nécessaire tentent d'établir la liaison avec l'aéronef ou de capter ses émissions.
- Le RCC peut lancer des appels publics pour inviter la population à lui fournir toutes observations de nature à aider à retrouver l'aéronef.
- Certaines opérations de recherches, dans des secteurs limités, peuvent être confiées à des patrouilles terrestres.
- En règle générale, les premiers secours sont portés par les autorités locales, auxquelles le centre de coordination fournit des renforts en cas de nécessité. Si l'épave se trouve en un lieu difficilement accessible, le RCC peut faire exécuter les opérations de secours et de sauvetage par des colonnes terrestres ou des aéronefs.
- Le contenu et le marquage des colis de secours lancés par aéronefs aux survivants sont décrits en détail.
- Les équipes de sauvetage veillent à ce que, sauf les mesures indispensables de sauvetage, aucun changement pouvant entraver l'enquête officielle ne soit apporté sur les lieux de l'accident. Elles prennent toutes précautions pour empêcher l'incendie de l'épave.
- Les liaisons sol-air sont assurées par des signaux visuels, qui sont expliqués dans le détail.

B.1.4.5 Documents de l'OFAC concernant les émetteurs de localisation d'urgence

L'OFAC a publié en janvier 2011 la communication technique (CT) 20.140-01 intitulée « Obligation d'emport d'un émetteur de localisation d'urgence (ELT) 406 MHz ». Cette directive repose notamment sur les prescriptions de l'annexe 6 de l'OACI, sur les dispositions de l'UE et sur des ordonnances nationales. Les éléments suivants y sont notamment expliqués et arrêtés.

- Conformément aux annexes 6 et 10 de l'OACI, seule les fréquences 121,5 MHz et 406 MHz seront utilisées à l'avenir pour les ELT.
- Depuis le 1^{er} février 2009, les signaux émis sur les fréquences 121,5 MHz et 243 MHz par des ELT ne sont plus traités ni retransmis par les satellites du système COSPAS-SARSAT et les éventuels futurs systèmes. De ce fait, ces fréquences ne déclenchent aucune alerte et ne permettent pas de localiser les balises par satellites. Leurs utilisations - alarmes et localisation - sans satellites restent cependant possibles.
- En ce qui concerne les aéronefs assurant des vols commerciaux, l'obligation d'emport d'un ELT est réglementée par analogie aux indications de l'annexe 6 de l'OACI (cf. point B.1.3.2).
- Quant aux aéronefs assurant des vols non commerciaux, ils doivent être équipés jusqu'au 8 avril 2012 d'un ELT 406 MHz, quel qu'en soit le type, si leur certificat de navigabilité individuel a été délivré pour la première fois avant l'entrée en vigueur de la CT en question, au moins un ELT devant être automatique pour les aéronefs dont le certificat de navigabilité a été délivré pour la première après l'entrée en vigueur de la CT. Sont exemptés de cette obligation :
 - les planeurs (y compris les planeurs à décollage autonome) ;
 - les ballons ;
 - les aéronefs de construction amateur ;
 - les aéronefs de la catégorie spéciale « historique ».

L'OFAC peut accorder d'autres exemptions au cas par cas³.

- L'emport d'un ELT automatique est cependant fortement recommandé pour tous les aéronefs.
- Des indications sont fournies quant aux ELT admissibles. Les balises de détresse personnelles (*personal locator beacon* – PLB) ne satisfont explicitement pas les exigences de la CT, mais elles peuvent être emportées en sus.
- Les travaux d'entretien nécessaires sont précisés. Les ELT doivent être contrôlés au moins tous les 12 mois.
- Le codage des ELT doit être annoncé à l'OFAC au moyen d'un formulaire spécial pour être enregistré.

Par ailleurs, l'OFAC a publié en mai 2012, dans le cadre des *Safety Awareness Notification Data* (SAND), un recueil d'instructions et de recommandations intéressant la sécurité, le SAND-2012-001 intitulé « Installation et enregistrement d'un émetteur de localisation d'urgence (ELT) ». Cette publication contient notamment les remarques suivantes.

- L'obligation d'emport conformément à la CT et la notification du codage à l'organisme d'enregistrement sont rappelées. La liste actuelle des enregistrements est dans certains cas incomplète et incorrecte.
- Lors des examens périodiques des aéronefs et dans le cadre de ses activités de surveillance, l'OFAC a constaté que les ELT montés à bord des appareils n'étaient pas toujours en état de fonctionnement, notamment pour les raisons suivantes :

³ Il faut noter qu'un ELT n'est souvent pas installé volontairement sur les appareils au bénéfice d'une exemption parce que les obstacles administratifs et techniques entraînent une procédure d'installation coûteuse.

- l'ELT est relié à la mauvaise antenne ou au mauvais câble d'antenne ;
 - l'entretien n'a pas été effectué conformément aux directives du fabricant ;
 - l'ELT n'est pas en état de marche (batteries à changer ou vides).
- Il est fortement recommandé d'installer un ELT automatique dans tous les aéronefs.

B.2 Organisation du SAR en Suisse

B.2.1 Généralités

L'organisation du SAR en Suisse décrite ci-après, fondée sur les prescriptions et directives nationales (cf. point B.1.4), était en vigueur du 1^{er} janvier 2002 au 31 décembre 2015 (cf. point B.2.6 ou point B.2.7). Les modifications organisationnelles intervenues au 1^{er} janvier 2016 sont décrites au point B.2.7. Mais leurs effets ne peuvent pas encore être évalués en raison de l'actualité de ces changements. C'est pourquoi toutes les enquêtes analysées dans la présente étude se rapportent à la période allant jusqu'à fin 2015.

B.2.2 Structure organisationnelle

En Suisse, l'OFAC est responsable de réglementer le SAR, dont il exerce aussi la surveillance.

L'OFAC a délégué l'exploitation du RCC à la Garde aérienne suisse de sauvetage (Rega). Celle-ci exploite le RCC à son siège principal, à l'Aéroport de Zurich, sur la base d'une convention contractuelle passée avec l'OFAC (cf. point B.2.3).

L'OFAC a délégué les opérations de recherches aux Forces aériennes. L'alerte est donnée par le RCC. Les modalités sont réglées contractuellement (cf. point B.2.3).

Au besoin, le RCC peut recourir à l'aide de tiers.

B.2.3 Conventions contractuelles

L'OFAC et la Rega ont conclu une convention écrite qui régit en détail les prestations que la Rega doit fournir en faveur du SAR ainsi que leur indemnisation.

Cette convention comprend un cahier des charges qui en fait partie intégrante et règle sous forme tabulaire la répartition des tâches et les compétences entre l'OFAC, la Rega et les Forces aériennes. Ce tableau de répartition des tâches (« FEMI-Liste ») est reproduit à l'annexe 1.

Cette convention prévoit notamment explicitement ce qui suit.

- La Rega assume la fonction du RCC conformément aux dispositions de l'annexe 12 de l'OACI.
- La Rega est habilitée, de son propre chef, à prendre les mesures nécessaires suite aux messages d'alerte qu'elle reçoit.
- Si, au cours d'opérations de recherches, des opérations de sauvetage s'avèrent nécessaires, la Rega assume l'exécution de cette mission à la demande des Forces aériennes.
- La Rega établit une statistique de ses activités dans le cadre du SAR. Cette statistique doit couvrir le nombre et le type de messages d'alerte reçus et fournir une brève description des mesures prises.
- L'OFAC met les services de conseil et la documentation nécessaires à la disposition de la Rega tout en assurant l'accès aux données requises.

- Après les interventions, le RCC procède à un compte-rendu avec les Forces aériennes, l'OFAC et les autorités civiles.

Le contrat a été renégocié en janvier 2013 en remplacement de la version antérieure de novembre 2001. Il a couru jusqu'à la fin de 2015.

B.2.4 Tâches et ressources

B.2.4.1 Office fédéral de l'aviation civile

En sa qualité d'organe de surveillance, l'OFAC mène régulièrement des audits dans l'ensemble du domaine SAR.

L'OFAC organise régulièrement, conjointement avec les pays voisins et les Forces aériennes, des exercices sur les plans national et international qui visent à former le personnel du SAR et à entretenir la coopération (SAR *Exercises* – SAREX). Plusieurs conventions interétatiques avec les pays voisins facilitent le passage transfrontalier des personnes et du matériel en cas d'opérations de recherches et de sauvetage.

De plus, l'OFAC organise une fois par an une rencontre des représentants de la Rega et des Forces aériennes ainsi que d'autres acteurs éventuels de manière à soigner les échanges d'expériences, d'en tirer des leçons, de dresser une rétrospective et d'établir des prévisions.

L'OFAC dispose d'une flotte de plusieurs hélicoptères qui peuvent être engagés à titre subsidiaire pour mener des opérations de recherches dans le cadre du SAR. Certains de ces hélicoptères, en raison de la structure antérieure du SAR, sont équipés pour localiser les balises de détresse (cf. point B.2.6).

En outre, l'OFAC tient le registre des ELT, dont les données sont accessibles au RCC.

Au jour de référence du 1^{er} janvier 2015, deux personnes étaient chargées d'accomplir ces tâches auprès de l'OFAC. Selon le cahier des charges, elles disposaient de respectivement 15 % et 10 % de poste à cet effet.

Selon les indications de l'OFAC, conformément aux dispositions de l'ORSA, les coûts des opérations SAR sont répercutés dans la mesure du possible sur les responsables ou sur leurs assurances en cas d'accident effectif (cf. point B.1.4.3). En revanche, cette pratique ne s'applique généralement pas si l'alerte a été déclenchée par précaution sans accident effectif ou en cas de fausse alerte.

B.2.4.2 Rega

Le jour de référence du 1^{er} janvier 2015, l'effectif de la Rega chargé de l'exploitation du RCC à l'Aéroport de Zurich était de sept personnes, toutes engagées à temps partiel pour le RCC parallèlement à leurs tâches habituelles auprès de la Rega. Au total, on estime l'effectif du RCC à 360 % de poste à l'époque.

Ainsi, deux équipes assurent la disponibilité diurne permanente du RCC, la personne engagée dans le RCC étant simultanément responsable de planifier les vols des trois avions-ambulances de la Rega. Pendant la nuit, la disponibilité est assurée par la centrale d'intervention des hélicoptères (CIH) de la Rega et son responsable des interventions, qui peuvent alerter au besoin un collaborateur de piquet du RCC.

Le personnel du RCC dispose de ses propres locaux, de moyens de communication adéquats et de divers systèmes informatiques comprenant des documents, des banques de données et divers instruments.

Le RCC joue le rôle de centrale d'alerte et d'annonce pour les aéronefs en retard (*overdue*) et les émetteurs de localisation d'urgence activés des aéronefs (ELT), les radiobalises de localisation d'urgence des navires (*emergency position indicating radio beacon* – EPIRB) et les balises de détresse personnelles (*personal locator beacon*, PLB). Les alertes et les messages reçus sont traités conformément au tableau de répartition des tâches (cf. annexe 1 et point B.2.3).

Pour les opérations de sauvetage, le RCC peut faire appel à tous les prestataires régionaux disponibles, dont les hélicoptères de la Rega. La plupart de ceux-ci ne sont pas équipés pour assurer un relèvement radiogoniométrique.

Pour assurer les recherches, le RCC recourt surtout aux ressources des Forces aériennes. Au besoin, par exemple si des mesures d'urgence sont impérativement requises, le RCC peut aussi solliciter les ressources de la Rega, de l'OFAC ou de tiers (par ex. des entreprises d'hélicoptères commerciales).

Le RCC entretient des contacts avec les organismes de contrôle aérien (Skyguide), l'Office fédéral de la communication (OFCOM), la police, les Forces aériennes, le Centre de contrôle de mission du système COSPAS-SARSAT à Toulouse et, selon les cas, d'autres services appropriés afin de déterminer les trajectoires de vol et de localiser les lieux d'accident. Récemment, le RCC a souvent coopéré avec l'entreprise Flarm Technology Ltd à cet effet.

En outre, selon les cas, le RCC est en contact avec les RCC des pays voisins, les chefs des aéroports concernés, les spécialistes du Club alpin suisse (CAS) ou du Secours alpin suisse (SAS), des météorologues et les personnes liées à l'aéronef et à son équipage (propriétaires et exploitants, parents, collègues et connaissances). Le RCC informe également l'OFAC et le SESE lorsqu'un aéronef a disparu.

La structure et l'organisation du RCC sont décrites dans un volumineux manuel d'exploitation et de formation (*Operations & Training Manual*), édité pour la première fois en janvier 2007 et qui a été plusieurs fois remanié depuis lors. Ce manuel est à la disposition de tous les collaborateurs du RCC. Toutes les opérations menées par le SAR doivent se conformer aux critères et procédures qui y sont prévus. On y trouve notamment les éléments suivants :

- tâches, qualification, formation et entraînement des responsables des interventions du RCC ;
- description des différents types possibles de SAREX et de leur importance pour l'optimisation du SAR dans les situations graves ;
- description du système COSPAS-SARSAT et des procédures nécessaires à la réception d'un message d'alerte ;
- description de la surveillance de la fréquence d'urgence internationale de 121,5 MHz par les services de contrôle aérien ou par les aéronefs ; le RCC ne reçoit pas lui-même la fréquence de détresse ;
- description des types de message possibles émis par les aéronefs en retard (*overdue*) et description des phases critiques ;
- description des possibilités de relèvement radiogoniométrique et de localisation des balises d'urgence par l'OFAC ; l'OFAC ne surveille la fréquence de détresse de 121,5 MHz que sur demande ;
- instructions concernant la tenue du journal d'alertes (journal SAR) ;
- indications visant à faciliter le franchissement des frontières aux personnes et aux biens dans le cadre des opérations de recherches et de sauvetage transfrontalières ;

- description de la procédure et des conditions applicables à la localisation de téléphones mobiles et à l'utilisation de capteurs IMSI ;
- description de la possibilité de reconstruire la trajectoire de vol de l'aéronef à l'aide de données Flarm et des processus nécessaires à cet effet ;
- description et explication de la procédure visant à conserver les données radar d'un aéronef porté disparu ;
- classement des messages d'alerte reçus dans le domaine aéronautique en quatre catégories (avec ELT sur 406 MHz / avec ELT seulement sur 121,5 MHz / sans ELT, mais avec un plan de vol / sans ELT et sans plan de vol) avec des listes de contrôle correspondantes pour la suite à donner ;
- listes de contrôle concernant le lancement, la conduite, l'interruption, la reprise et la conclusion d'opérations de recherches ;
- tableau de répartition des tâches (annexe 1) ;
- description des processus en cas de messages d'alerte déclenchés par EPIRB et PLB ;
- description des processus en cas de messages d'alerte déclenchés par SPOT⁴ ;
- description des instruments disponibles sur Internet (site en partie protégé par une procédure de connexion avec mot de passe) ;
- aperçu et description des documents, formulaires et listes de contrôle disponibles ainsi que des exemples de messages d'alerte possibles ;
- diverses annexes comportant des informations pertinentes.

B.2.4.3 Forces aériennes

Les Forces aériennes exploitent 24 heures sur 24 un hélicoptère Super Puma spécifiquement équipé pour répondre aux besoins du SAR. Cet hélicoptère, normalement stationné sur les aérodromes militaires de Payerne, Alpnach ou Dübendorf, est muni d'équipements spéciaux, notamment une caméra infrarouge (*forward looking infrared* – FLIR), divers instruments de relèvement radiogoniométrique pour repérer les émetteurs de localisation d'urgence, un projecteur performant, un treuil et du matériel médical de premier secours. L'équipage se compose de deux pilotes, d'un opérateur FLIR et de deux assistants de vol responsables du chargement (« *loadmasters* »), tous membres des Forces aériennes dûment qualifiés. L'équipage assure normalement un service de piquet pendant sept jours avant d'être relayé par un autre équipage. En cas d'alerte, l'équipage doit se trouver à l'aérodrome de départ dans un délai d'une heure. Compte tenu des préparatifs de vol, il faut en règle générale 90 minutes pour que l'hélicoptère décolle.

L'alerte est normalement donnée par le RCC à l'attention de l'officier en service de piquet (*Senior Duty Officer* – SDO) des Forces aériennes, qui procède à une première évaluation de la situation. Il prend alors souvent contact avec l'opérateur FLIR. Puis, selon les besoins, le pilote responsable (*pilot in command* – PIC) et les autres membres de l'équipage sont convoqués. Pour ces processus, le SDO dispose d'un manuel contenant des instructions, formulaires et listes de contrôle.

⁴ Le SPOT est un système de satellites exploité commercialement qui n'a aucun rapport avec le système COSPAS-SARSAT. Il permet de déterminer la position GPS des émetteurs et de réceptionner et transmettre les éventuels appels d'urgence qu'ils ont émis (cf. point B.5.1.3).

Les opérations de recherches sont menées pour trouver des aéronefs portés disparus, mais aussi dans d'autres buts. Généralement, des ressources de tiers (par ex. la Rega) sont utilisées pour les missions impliquant un éventuel sauvetage.

Outre cet hélicoptère Super Puma, selon les disponibilités spatio-temporelles, les Forces aériennes sont en mesure de fournir sur demande d'autres moyens pour mener les opérations de recherches. Pendant les heures de service de vol militaire normales, une demande du RCC est traitée en quelques minutes : si possible, un aéronef déjà en vol est engagé pour rechercher un éventuel signal ELT dans une région donnée et pour le localiser. Généralement, des hélicoptères sont utilisés à cet effet, mais d'autres aéronefs des Forces aériennes, dont la plupart sont également munis d'équipements de repérage des émetteurs de localisation d'urgence, sont aussi engagés. C'est le SDO qui décide normalement de l'engagement de ces ressources.

Les manuels d'exploitation (*operation manuals* – OM) des Forces aériennes règlent les modalités de détail concernant le SAR. Les éléments suivants y sont notamment précisés.

- Le SDO statue sur la possibilité de mener une opération. Le PIC décide si l'opération de vol est réalisable. L'un et l'autre sont soutenus par le RCC dans leurs processus décisionnels.
- Une distinction fondamentale est faite quant à la méthode de recherche, soit avec des moyens électroniques (relèvement radiogoniométrique), soit à vue. Dans les deux cas, des procédures détaillées sont décrites en fonction des circonstances.
- Il est prévu que les opérations de sauvetage sont en priorité effectuées par la Rega. Au besoin, l'équipage doit fournir les premiers soins.
- Des instructions sont fournies pour régler spécifiquement les horaires de service et de repos pendant les périodes de piquet prévues pour le SAR et pour préciser la disponibilité requise pendant le service de piquet.
- Les membres des équipages peuvent normalement décider eux-mêmes s'ils passent les périodes de piquet à leur domicile ou à l'aérodrome. Mais toutes leurs activités doivent être conçues de manière à ce qu'ils soient aptes à une éventuelle mission SAR.
- D'entente avec le SDO, les vols d'entraînement éventuellement nécessaires pour le SAR peuvent être accomplis pendant la durée du service de piquet.
- Les qualifications requises des pilotes et des autres membres de l'équipage sont précisées.
- La planification conceptuelle et la réalisation organisationnelle du SAR au sein des Forces aériennes incombent à l'officier dédié au SAR (*special officer SAR*), qui est également responsable d'élaborer les documents nécessaires et la planification des exercices (SAREX) en coopération avec l'OFAC et le RCC.
- En cas d'opérations de recherches complexes ou de plus grande ampleur impliquant plusieurs hélicoptères, il est recommandé d'engager un commandant sur place (*on-scene commander* – OSC) pour assurer la coordination sur les lieux. L'OSC est désigné par le SDO.

B.2.4.4 Skyguide

L'entreprise de contrôle aérien Skyguide est principalement responsable de gérer le trafic aérien dans la région d'information de vol (FIR) de la Suisse. La FIR suisse ne se superpose pas à la SRR suisse.

Le service d'alerte (*alerting service* – ALRS) est l'une des tâches du contrôle aérien (cf. point B.5.2.1). Si une situation d'urgence est signalée, le contrôle aérien informe le RCC, auquel il communique normalement aussi la phase critique correspondante. Une alerte peut être notamment déclenchée par les appels de détresse explicites d'un équipage, la perte de contact radio ou radar, un retard identifié suite à la soumission d'un plan de vol (*overdue*) ou les signaux de détresse reçus d'un ELT. Des indications concernant la réception d'appels de détresse, la réception de signaux d'un ELT ou l'observation d'une situation de détresse peuvent aussi parvenir au contrôle aérien par l'entremise de tiers.

Le manuel de gestion du trafic aérien pour la Suisse (*Air Traffic Management Manual* – ATMM Switzerland) régleme nte les procédures correspondantes du contrôle aérien. On y trouve notamment un résumé des phases critiques, c'est-à-dire la présentation des divers critères de leur déclenchement (cf. annexe 2). D'autres procédures sont réglementées en détail par les instructions de travail (*work instructions*) ou par les descriptions de processus (*process descriptions*). Les ATMM des différents aérodr omes contiennent les procédures applicables localement.

Par ailleurs, des processus existent entre le RCC et l'organisme de contrôle aérien compétent pour obtenir des informations sur les communications radio, les tracés radar, les données Mode-S, les éventuels signaux d'ELT reçus et, le cas échéant, les données d'un plan de vol.

B.2.4.5 Office fédéral de la communication

L'OFCOM est entre autres responsable de la réglementation et de la surveillance du domaine des télécommunications sur le territoire suisse. Le soutien apporté aux services du SAR intervient dans le cadre d'une entraide administrative en faveur de l'OFAC.

Le RCC peut au besoin recourir aux possibilités techniques et aux connaissances spécialisées de l'OFCOM pour procéder au relèvement radiogoniométrique d'ELT. À cet effet, l'OFCOM exploite un service de radiogoniométrie 24 heures sur 24. Le relèvement radiogoniométrique peut être effectué tant par des stations fixes que par des instruments mobiles. Les véhicules de relèvement, stationnés à Bienne, Châtonnaye, Zurich et Gudo, sont transférés au besoin dans la zone visée. Les relèvements peuvent aussi être effectués sur place au moyen d'appareils portables. Hors des horaires de travail ordinaires, le service de radiogoniométrie requiert un certain temps de réaction (de l'ordre d'environ une heure). Selon la position de l'ELT recherché par rapport à l'emplacement des stations fixes, il est possible que la réception ne soit pas possible avec ces dernières.

L'OFCOM ne surveille la fréquence internationale d'urgence 121,5 MHz que sur demande.

Le relèvement radiogoniométrique de téléphones mobiles n'est en principe possible que par un processus initié par la police. Cette « recherche en cas d'urgence » est réglementée par la loi fédérale sur la surveillance de la correspondance par poste et télécommunication (LSCPT) et dans l'ordonnance sur la surveillance de la correspondance par poste et télécommunication (OSCPT). À cet effet, sur demande de la police et si les données techniques correspondantes de l'opérateur concerné sont disponibles, l'OFCOM peut procéder à certaines clarifications et établir des cartes de zones de couverture. Ces cartes permettent de

délimiter la zone de recherches, c'est-à-dire de définir la zone d'utilisation des capteurs IMSI. Ceux-ci sont exploités par la police et permettent, si leur utilisation s'avère fructueuse, de localiser précisément le téléphone mobile concerné.

B.2.4.6 Police

Dans les cas d'urgence justifiés, le RCC peut adresser une demande à la centrale d'intervention de l'Office fédéral de la police (fedpol) pour que des téléphones mobiles soient localisés par relèvement radiogoniométrique. Ce processus de « recherche en cas d'urgence » doit toujours être initié par la police et il ne peut être déclenché que si divers critères sont remplis.

La première étape consiste à adresser une demande à l'opérateur concerné afin de déterminer la station de base actuelle à laquelle le téléphone mobile visé est connecté. Il est aussi possible de déterminer des stations de base passées.

Si la demande est fructueuse, sur la base de ces données, l'OFCOM peut procéder à une délimitation de la zone de recherches en se fondant sur les spécifications techniques de la station de base concernée. Les cartes de zones de couverture définissent la zone dans laquelle une liaison avec la station de base concernée est considérée très probable.

Enfin, depuis 2011, on utilise des capteurs IMSI pour localiser précisément les téléphones mobiles. Ces capteurs sont exploités en Suisse par la police judiciaire fédérale (PJF) et la police cantonale zurichoise. Ces appareils peuvent être embarqués dans des véhicules ou des aéronefs et simulent une station de base. Tous les téléphones mobiles dans un rayon suffisamment court et une constellation adéquate se connectent au capteur IMSI. Si le téléphone recherché se connecte, on peut repérer sa position en modifiant l'emplacement du capteur IMSI et, par conséquent, le localiser. La portée des capteurs IMSI embarqués dans les hélicoptères est d'environ 2 km. La procédure de connexion peut durer jusqu'à 20 secondes.

La police cantonale zurichoise exploite son propre hélicoptère qui peut être équipé d'un capteur IMSI et engagé dans des opérations de SAR. Il est aussi possible d'équiper une partie des hélicoptères de la Rega avec des capteurs IMSI. Les capteurs IMSI sont fournis par la police et exploités par un spécialiste de la police durant l'intervention.

B.2.4.7 COSPAS-SARSAT

Le système COSPAS-SARSAT est un projet international visant à exploiter plusieurs satellites (certains géostationnaires, d'autres en orbite polaire) capables de capter et d'évaluer les signaux de 406 MHz émis par les ELT, les EPIRB, les PLB et autres systèmes semblables. Il est ainsi possible, selon la conception technique de l'émetteur et la constellation momentanée des satellites, de déterminer plus ou moins rapidement et précisément la position de l'émetteur.

Le temps nécessaire à la réception du signal dépend surtout de la constellation des satellites par rapport à l'émetteur : il faut moins de 10 minutes dans les cas favorables à 45 minutes ou plus dans les cas défavorables. Dans les régions couvertes par des satellites géostationnaires, comme la Suisse, le MCC reçoit normalement le signal d'un ELT en quelques minutes. L'évaluation, qui porte sur le numéro d'identification, les autres données enregistrées et les coordonnées déterminées ou reçues (si l'émetteur est couplé à un GPS), est transmise au RCC responsable pour le pays dans lequel l'ELT a été enregistré. En outre, lorsque la position a été déterminée, on informe le RCC responsable pour la zone où se situe la position.

Selon les indications de l'exploitant du système COSPAS-SARSAT, la précision de la position déterminée est inférieure à 5 km si la méthode de détermination repose exclusivement sur la technique Doppler. Deux protocoles de codage distincts permettent de transmettre les coordonnées d'un émetteur couplé à un GPS. Le protocole de localisation standard (*standard location protocol*) transmet les coordonnées déterminées par le GPS avec une précision de plus ou moins 4 secondes d'arc en latitude et en longitude (soit environ 150 m pour le territoire de la Suisse). Le protocole de localisation de l'utilisateur (*user location protocol*) transmet les coordonnées déterminées par le GPS avec une précision de seulement plus ou moins 4 minutes d'arc en latitude et en longitude, ce qui représente environ 5 km pour le territoire de la Suisse. L'avantage du protocole de localisation de l'utilisateur est qu'il transmet immédiatement l'immatriculation de l'aéronef concerné, alors que le protocole de localisation standard transmet non pas l'immatriculation mais seulement l'adresse à 24 bits de l'aéronef ou le numéro de série, de sorte que l'immatriculation doit être recherchée dans une banque de données correspondante. Dans les deux cas, les actualisations de la position par le GPS surviennent normalement environ toutes les 20 minutes.

Comme la réception des signaux d'ELT dépend surtout de la constellation des satellites par rapport à l'émetteur, le système requiert, selon les circonstances, le passage de plusieurs satellites ou plusieurs révolutions du même satellite pour procéder à une localisation. Il est donc possible qu'un signal ait déjà été reçu mais que la position n'ait pas encore pu être déterminée. Au fil du temps et selon les changements des constellations de satellites, la position peut généralement être déterminée puis encore précisée par la suite.

Le MCC informe régulièrement les RCC concernés de l'état de la situation la plus actuelle.

B.2.4.8 FLARM

La société Flarm Technology Ltd. développe, sous le nom de « FLARM », des appareils d'alerte de collision qui étaient conçus à l'origine pour le vol à voile, mais qui sont de plus en plus utilisés pour l'ensemble de l'aviation générale. La part des aéronefs équipés de systèmes d'alerte de collision FLARM est estimée à près de 100 % pour les planeurs et motoplaneurs enregistrés en Suisse et à environ 60 % pour les hélicoptères civils.

Les systèmes d'alerte de collision ont pour but d'avertir du danger que représentent d'autres aéronefs également munis d'un FLARM et des obstacles enregistrés dans une banque de données.

Ces appareils enregistrent la trajectoire de vol propre et certaines données que les autres aéronefs reçoivent pendant le vol, notamment le moment de l'enregistrement et la position correspondante.

Si un aéronef muni d'un FLARM disparaît, on peut rechercher les positions enregistrées de l'appareil porté disparu grâce aux évaluations d'un maximum d'enregistrements des FLARM d'aéronefs qui se trouvaient dans la zone supposée au même moment, pour autant que le numéro d'identification (ID) du FLARM de l'appareil porté disparu soit connu. On peut en déduire des informations sur l'itinéraire de vol de l'aéronef porté disparu et sur le lieu éventuel de son accident. La qualité de cette évaluation sera d'autant meilleure que les enregistrements de données de l'appareil porté disparu seront nombreux.

Seuls des spécialistes de l'entreprise Flarm Technology Ltd. peuvent procéder à l'évaluation de ces enregistrements. Cette société propose ce service officiellement sur son site web tout en mettant en garde contre les limites de cette méthode,

en indiquant les précautions à prendre pour en maximiser l'efficacité et les perspectives de succès en cas d'urgence.

Récemment, cette méthode a été de plus en plus utilisée en cas de disparition de planeurs. La collecte des données peut prendre plusieurs heures, puis les spécialistes de Flarm Technology Ltd. procèdent à l'évaluation.

B.2.5 Manuel aéronautique

La Publication d'information aéronautique Suisse (*Aeronautical Information Publication – AIP*) et, sous une forme abrégée, le Manuel VFR contiennent les informations essentielles suivantes concernant le SAR et les ELT :

- coordonnées du centre de coordination SAR (RCC) ;
- spécification de la région de recherches et de sauvetage (SRR) ;
- instructions de coopération avec le SAR des États voisins, y compris l'indication des modalités des opérations menées dans la SRR de la Suisse et des dispositifs à disposition ;
- indication des fréquences à utiliser dans le cadre du SAR ;
- recommandation d'emporter un ELT à chaque vol ;
- remarque selon laquelle le dépôt d'un plan de vol constitue si nécessaire la base à l'engagement du SAR ; il est donc recommandé, également pour les vols à vue au-dessus de zones alpines, préalpines et du Jura difficiles d'accès, de déposer un plan de vol ;
- remarque selon laquelle une annonce de vol ne constitue que dans une mesure limitée une base à d'éventuelles opérations internationales du SAR ;
- remarques visant à éviter de fausses alertes dues à des plans de vol non clos ou à des ELT déclenchés par erreur ou inconsciemment ;
- message immédiat au RCC ou à l'organisme compétent des services de la circulation aérienne si le déclenchement involontaire d'un ELT est constaté ;
- exhortation à remplacer les piles des ELT conformément aux prescriptions de manière à garantir une puissance d'émission optimale en cas d'urgence ;
- explication des signaux pour le SAR selon l'annexe 12 de l'OACI.

En outre, l'AIP contient la vue d'ensemble suivante des services disponibles.

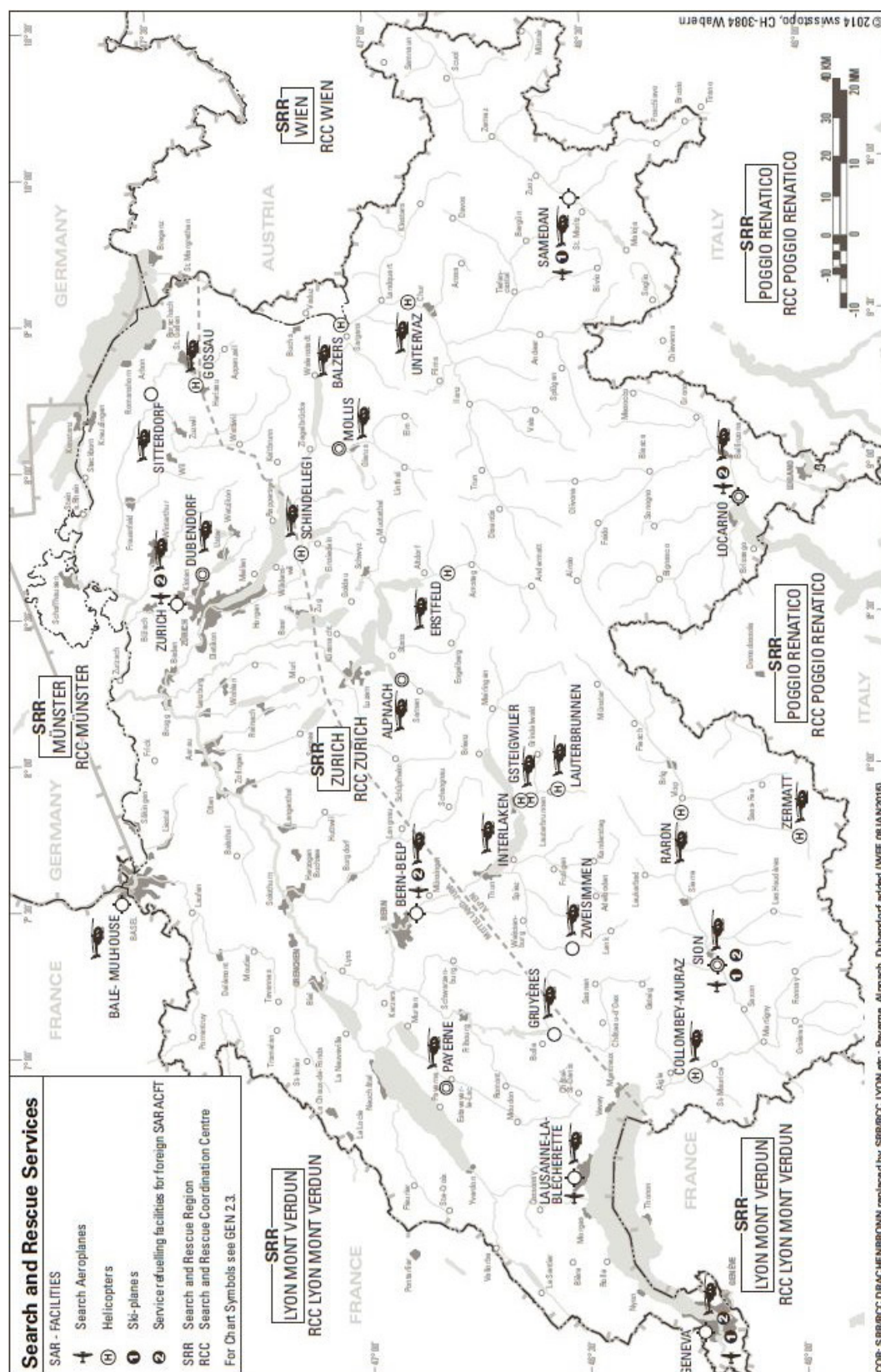


Figure 2 : Vue d'ensemble des services de SAR disponibles selon l'AIP de janvier 2015.

B.2.6 Organisation avant 2002

Avant le 1^{er} janvier 2002, l'OFAC exploitait lui-même le RCC, alors établi à Berne, et il exécutait aussi lui-même en majeure partie les opérations de recherches. En conséquence, des ressources de tiers, surtout celles des Forces aériennes et de la Rega, étaient employées si nécessaire. Les opérations de sauvetage étaient aussi organisées par la Rega.

La réorganisation du SAR au 1^{er} janvier 2002, qui comprenait l'externalisation du RCC à la Rega et celle des opérations de recherches aux Forces aériennes, est intervenue dans le cadre d'une réorganisation complète de l'OFAC. La Confédération a ainsi pu réaliser certaines économies.

Il se peut qu'une motion de la Commission de gestion du Conseil national, déposée en novembre 1995, ait aussi joué un certain rôle dans ce contexte. La motion, intitulée « Transfert à un organisme privé de l'ensemble de l'exécution des opérations de recherches et de sauvetage d'aéronefs civils », demandait que l'ensemble de l'exécution des opérations de recherches et de sauvetage soit transféré à la Rega. La surveillance devait alors rester du ressort de l'OFAC. La demande était notamment justifiée comme suit : *« Il semblerait logique en effet que l'organisme qui procède à l'exécution des opérations de recherches soit également celui qui effectue ensuite le sauvetage. Cela permettrait de simplifier la chaîne de secours et de supprimer les doubles emplois (maintien de deux flottes d'aéronefs de recherches et de sauvetage, existence de deux services de piquet, etc.). Il faut ajouter à cela que la Garde aérienne suisse de sauvetage dispose d'avantages supplémentaires par rapport à l'OFAC. Elle compte plusieurs bases réparties sur l'ensemble du territoire (à l'exclusion du Valais) et sa centrale d'alarme est connue très largement au sein de la population. De plus, ses pilotes connaissent particulièrement bien les régions dans lesquelles ils sont engagés et sont à même de voler de nuit comme de jour ainsi que par tous les temps. »* Le Conseil fédéral refusa alors cette demande en invoquant notamment les arguments suivants :

- La flotte de la Rega est équipée pour assurer sa mission hautement spécialisée, le sauvetage, et ses équipages sont formés en conséquence. On ne saurait guère justifier économiquement l'engagement de ces ressources à des fins de recherches.
- En raison de son important équipement embarqué axé sur le sauvetage, la flotte de la Rega ne disposerait pas d'une autonomie de vol suffisante pour procéder aux recherches.
- Comme les opérations de recherches peuvent s'étendre sur plusieurs jours, les hélicoptères de la Rega ne seraient pas disponibles pour leur mission primaire. La Rega devrait donc recourir à des tiers ou acquérir de nouvelles ressources propres à cette fin.
- Considérations concernant les coûts : les ressources de la Confédération (OFAC, Forces aériennes) ne doivent pas être rémunérées, contrairement à celles de la Rega. Par ailleurs, l'abandon des vols de recherches par l'OFAC et les Forces aériennes ne se traduirait guère par des économies, puisque leurs flottes ne pourraient pas être réduites.
- La notoriété de la centrale d'alerte ne joue aucun rôle puisque, dans le cas d'opérations de recherches, l'alerte est généralement donnée par des institutions professionnelles.

- Comme la recherche d'un aéronef porté disparu est le plus souvent visuelle et que c'est même toujours le cas en phase finale, des références visuelles suffisantes sont nécessaires dans tous les cas, indépendamment des possibilités des aéronefs et équipages engagés.
- Si l'OFAC n'assumait plus que les tâches de surveillance sur le SAR, il lui manquerait le lien nécessaire à la pratique pour assurer une fonction de surveillance sérieuse et objective. Il lui faudrait alors maintenir son savoir-faire d'une autre manière.

B.2.7 Organisation dès 2016

Le 1^{er} janvier 2016, l'exploitation du RCC est passée de la Rega à la police cantonale zurichoise. Pour le reste, la structure organisationnelle est restée inchangée.

Les raisons de ce changement résident avant tout dans le fait que le contrat existant entre l'OFAC et la Rega arrivait à échéance à la fin de 2015 et que la Rega n'était plus disposée à exploiter le RCC aux conditions-cadres en vigueur jusque-là (cf. point B.2.3). Comme la Confédération n'était de son côté pas prête à verser une indemnisation financière sensiblement plus élevée pour l'exploitation du RCC, une nouvelle solution devait être cherchée.

L'OFAC a notamment demandé aux Forces aériennes si elles seraient intéressées à exploiter le RCC à partir du 1^{er} janvier 2016. Les Forces aériennes, qui se sont montrées intéressées en principe, auraient aussi considéré un tel engagement comme judicieux, puisque les opérations de recherches leur étaient déjà confiées. Mais elles n'auraient pas disposé alors des ressources financières et en personnel nécessaires pour assurer l'exploitation du RCC. La reprise de ce service pourrait entrer en question ultérieurement.

C'est pourquoi le contrat conclu avec la police cantonale zurichoise pour l'exploitation du RCC a été limité, pour commencer, à une durée de quatre ans.

B.3 Le service de recherches et de sauvetage en chiffres

B.3.1 Messages d'alerte

Le tableau suivant présente, pour la période comprise entre 2010 et 2015, le nombre de messages d'alerte reçus par le RCC ventilés par les catégories d'alerte possibles.

Année	ELT	EPIRB	PLB	<i>En retard</i>	Autres	Total
2010	209	8	7	372	26	622
2011	345	9	25	458	37	874
2012	429	10	17	443	44	943
2013	380	26	14	466	51	937
2014	365	15	10	439	34	863
2015	345	29	18	429	58	879

Tableau 1 : Nombre de messages d'alerte reçus par le RCC entre 2010 et 2015.

On ne dispose pas d'une statistique des interventions déclenchées. Une analyse des messages d'alerte reçus ainsi que des clarifications et opérations effectuées entre 2012 et 2014 indique toutefois qu'environ 97 % des messages sont de fausses alertes sans urgence.

En ce qui concerne les ELT, de fausses alertes sont par exemple typiquement déclenchées de manière non intentionnelle lors d'atterrissages brutaux ou dans le

cadre de travaux d'entretien. Des déclenchements d'ELT intentionnels à des fins de test surviennent aussi, alors qu'ils sont interdits.

Quant aux retards (*overdue*), les fausses alertes sont typiquement déclenchées par le fait que le plan de vol n'est pas clos ou qu'il est clos trop tard. Il est aussi fréquent que le temps de vol effectif soit nettement plus long que celui prévu dans le plan de vol et que l'organisme des services de la circulation aérienne n'en soit pas informé. Il arrive aussi que des appareils atterrissent à des aéroports de dé-gagement sans que le plan de vol ne soit ensuite clos.

Les services compétents ont pris diverses mesures pour réduire les fausses alertes. Par exemple, on investigate auprès des auteurs de toute fausse alerte pour en élucider la cause de manière approfondie et pouvoir engager les mesures éventuellement nécessaires en vue d'éviter de telles alertes à l'avenir. L'OFAC a également développé une application (*Prevent Overdue – Close your Flight Plan*) destinée à empêcher les fausses alertes causées par les retards (*overdue*).

B.3.2 Temps consacré

Le tableau suivant présente la charge en heures du RCC de 2010 à 2015, ventilée selon les divers domaines.

Année	SAR	Bureau	Refresher	Exercices	Total
2010	203	378	23	40	644
2011	240	259	83	9	591
2012	312	378	25	0	715
2013	227	344	142	0	713
2014	178	208	22	0	408
2015	215	203	9	11	438

Tableau 2 : Charge en heures du RCC entre 2010 et 2015.

Les heures de présence au RCC visant uniquement à assurer une disponibilité permanente ne sont pas comptées.

On ne dispose pas d'une statistique des heures de vol consacrées aux opérations de recherches et de sauvetage dans le cadre du SAR.

B.4 Exemples de cas

B.4.1 Généralités

Plusieurs exemples de cas survenus ces dernières années ont été étudiés en détail pour éclairer les processus et le fonctionnement des interfaces de manière à évaluer l'efficacité du SAR. Tous ces cas présentent un lien fort, mais de types différenciés, au SAR. On a délibérément choisi des cas issus de diverses catégories d'aéronefs et de contextes opérationnels différents.

Eu égard aux changements de la structure organisationnelle du SAR dès 2002 (cf. point B.2.6) et dès 2016 (cf. point B.2.7), seuls ont été considérés des cas survenus entre 2005 et 2015. Les présentations de ces cas figurent par ordre chronologique et reposent principalement sur les enregistrements des services impliqués, et sur les rapports d'enquête lorsqu'une enquête a eu lieu. Les descriptions des opérations de recherches et de sauvetage reposent surtout sur les procès-verbaux des services impliqués. La formulation originale des procès-verbaux a été volontairement maintenue dans une large mesure.

Évidemment, durant la période couverte par les cas présentés, certains développements sont survenus concernant les possibilités techniques de procéder aux recherches, en particulier dans le domaine des recherches de téléphones mobiles. De plus, certains processus ont été adaptés et optimisés sur la base des comptes-rendus de cas et de l'expérience acquise en général.

La description des cas mentionnés à titre d'exemples fait souvent référence, s'agissant de la recherche de téléphones mobiles, à la « localisation » et au « relèvement radiogoniométrique ». Il s'agit alors du résultat de la « recherche en cas d'urgence » visé aux points B.2.4.5 et B.2.4.6. Il y a encore peu d'années, on pouvait certes délimiter ainsi la zone de recherches, mais on ne pouvait pas à proprement parler procéder au repérage ou à la localisation précise d'un téléphone mobile. Ce progrès n'a été possible qu'avec l'introduction des capteur IMSI.

Les cas sont explicitement choisis à des fins d'illustration et ne prétendent pas permettre des déductions de portée générale.

B.4.2 Accident du HB-XXN survenu le 14 avril 2005

B.4.2.1 Déroulement du vol

Le pilote, accompagné d'un passager, a décollé le jeudi 14 avril 2005 à 10h36 à bord de l'hélicoptère Bell 206 B (immatriculé HB-XXN) de l'aéroport de Zurich (LSZH) pour un vol-taxi commercial à destination de Bergame-Orio al Serio (LIME) puis de Modène (LIPM). La planification du vol, établie par le pilote en coopération avec d'autres personnes de l'entreprise de transport aérien, prévoyait un itinéraire de vol de Zurich à Bergame passant par le col du Gothard, le col de San Jorio et Lecco.

Le plan de vol déposé prévoyait un temps de vol de 1 heure et 40 minutes pour le trajet Zurich-Bergame. L'itinéraire était désigné comme suit : « *City Gotthard Bel-linzona Lecco* ». La durée du vol prévue jusqu'au col de San Jorio était de 50 minutes. La durée de vol maximale indiquée (autonomie) était de 3 heures et 30 minutes. L'aérodrome de Lugano (LSZA) était mentionné comme aérodrome de dé-gagement.

Après avoir quitté la zone de contrôle de l'aéroport de Zurich par l'ancienne « Route 1 » (aujourd'hui « Route Sierra »), le pilote s'est dûment annoncé partant à 10h43 auprès du contrôle d'aérodrome de l'aéroport de Zurich. Durant la suite de son vol, il n'est plus entré en contact avec aucun autre contrôle d'aérodrome.

L'hélicoptère a heurté une paroi rocheuse à l'ouest du col du Gothard à une heure inconnue (probablement vers 11h30). La visibilité était diffuse et les conditions météorologiques étaient difficiles. L'appareil s'est écrasé, le choc entraînant un incendie. Les deux occupants ont perdu la vie.

Sous l'effet du choc, l'émetteur de localisation d'urgence à 406 MHz embarqué dans l'hélicoptère s'est déclenché automatiquement et a envoyé des signaux. Mais l'antenne de l'émetteur a été arrachée lors de l'impact, si bien que les signaux n'étaient perceptibles que dans l'environnement immédiat du point de crash.

Le pilote portait sur lui un téléphone mobile qui est resté intact malgré le crash.

Le transpondeur a été retrouvé en position « *standby* ».

B.4.2.2 Opérations de recherches et de sauvetage

L'heure supposée de l'accident a été fixée à 11h30, puisque le moment précis n'en est pas connu.

Heure	Temps écoulé depuis l'accident	Événement
11h30	00h00	Accident
12h16	00h46	Selon le plan de vol déposé et de l'annonce du départ survenue à 10h36, le HB-XXN aurait dû arriver à environ 12h16 à Bergame (durée de vol prévue de 1 heure et 40 minutes).
12h53	01h23	Le centre de contrôle régional (<i>area control center</i> – ACC) de Zurich demande par téléfax au contrôle d'aérodrome de Bergame de transmettre l'annonce d'atterrissage du HB-XXN.
13h01	01h31	Le contrôle d'aérodrome de Bergame communique par téléfax à l'ACC de Zurich qu'il est sans nouvelle du HB-XXN. Il demande les détails du plan de vol. L'ACC de Zurich les transmet à 13h08.
--h--	--h--	À une heure inconnue, le contrôle d'aérodrome de Bergame informe probablement l'ACC de Milan.
13h52	02h22	Comme les diverses recherches menées par l'ACC de Milan pour localiser le HB-XXN ne livrent aucun résultat et qu'il est aussi impossible de contacter l'appareil par radio, l'ACC de Milan informe le RCC de Poggio Renatico, compétent pour l'Italie du Nord. Ce dernier contacte ensuite les aérodromes de Bergame et de Modène, qui confirment que le HB-XXN n'est pas arrivé.
14h04	02h34	L'ACC de Milan déclenche la phase d'alerte (ALERFA). Les ACC de Genève et de Zurich en sont informés par téléfax.
14h06	02h36	Compte tenu du plan de vol déposé et de l'annonce de départ survenue à 10h36, le HB-XXN ne devait plus avoir de carburant dès 14h06 environ (autonomie de 3 heures et 30 minutes).
14h32	03h02	Le responsable de service de l'ACC de Genève appelle le RCC de Zurich pour lui demander s'il est déjà informé de l'ALERFA relative au HB-XXN. La réponse est négative. Puis le contrôle d'aérodrome de Zurich se renseigne pour savoir si et quand le HB-XXN a décollé. On lui indique 10h38 comme heure de décollage.
14h35	03h05	Le RCC de Poggio Renatico contacte le RCC de Zurich, le renseigne sur le cas et l'informe qu'il prépare des hélicoptères pour les opérations de recherches.
14h40	03h10	Le RCC de Zurich contacte l'ACC de Zurich, qui lui fait savoir que le HB-XXN n'est jamais entré en contact avec le service d'information de vol (<i>flight information service</i> – FIS) de Zurich.
14h42	03h12	Le RCC de Zurich contacte l'aérodrome de Locarno et est informé que le contrôle d'aérodrome local n'a jamais été en contact avec le HB-XXN.
14h45	03h15	Le RCC de Zurich téléphone à l'exploitant du HB-XXN, qui ne sait rien du lieu où se trouve l'hélicoptère.
14h49	03h19	Le RCC de Zurich demande à l'ACC de Zurich les données détaillées du plan de vol du HB-XXN. Il les reçoit à 14h56. Dans l'intervalle, le RCC de Zurich a contacté d'autres aérodromes le long de l'itinéraire prévu, dont l'aérodrome de Lugano, mais ces aérodromes n'ont jamais eu de contact radio avec le HB-XXN.
14h50	03h20	Le RCC Poggio Renatico met deux hélicoptères SAR italiens en état d'alerte.
14h55	03h25	Le RCC de Zurich appelle sur le téléphone mobile du pilote. La réponse vient du répondeur automatique. Un message y est laissé.

14h56	03h26	Les données détaillées du plan de vol demandées parviennent au RCC. Après que ces données ont été étudiées et analysées en détail et compte tenu de l'autonomie de l'appareil, échue déjà à 14h06 selon les données, la phase de détresse (DETRESFA) est déclarée. L'avis de détresse (DETRESFA) est envoyé par téléfax à 15h18.
15h05	03h35	Le RCC de Zurich contacte le SDO des Forces aériennes et lui explique l'état actuel de la situation. Le SDO promet de mobiliser immédiatement l'hélicoptère SAR et, si possible, d'organiser d'autres ressources en vue des recherches, puisqu'il y a lieu d'envisager un vaste territoire. Il est également convenu de demander des données radar et une localisation du téléphone mobile du pilote par l'entremise du RCC. Le SDO alerte ensuite l'équipage de l'hélicoptère SAR et il demande que deux hélicoptères Alouette-III soient en outre préparés à Alpnach et à Locarno en vue d'éventuelles opérations de recherches.
15h10	03h40	Le RCC de Poggio Renatico accroît le niveau d'alerte de l'un des deux hélicoptères SAR de 120 à 30 minutes.
15h18	03h48	Le RCC de Zurich envoie l'avis de détresse (DETRESFA) par téléfax.
15h20	03h50	Le RCC de Zurich contacte le MCC de Toulouse. À ce stade, aucun signal de l'émetteur de localisation d'urgence du HB-XXN n'a été reçu.
15h24	03h54	Le RCC de Zurich demande à l'ACC de Zurich les éventuels enregistrements radar de l'itinéraire de vol. Le RCC reçoit les informations correspondantes à 15h50.
15h40	04h10	Le SDO communique au RCC de Zurich que l'hélicoptère SAR sera prêt à entrer en action à 16h00 environ.
15h42	04h12	Le RCC Poggio Renatico discute la mission de recherches avec l'équipage de l'un des hélicoptères SAR, stationné à Linate. La zone de recherches définie va de Lecco à Bellinzona en passant par le col de San Jorio.
15h44	04h14	Le RCC de Zurich demande à la police cantonale zurichoise que le téléphone mobile du pilote soit localisé. Il recevra le résultat de cette procédure de localisation à 16h44.
15h45	04h15	Le RCC de Zurich est officiellement désigné RCC de coordination pour ces opérations. Le RCC de Zurich informe le RCC de Poggio Renatico que cinq hélicoptères des Forces aériennes suisses seront engagés dans les recherches. Il demande le soutien du SAR italien. Le RCC Poggio Renatico répond qu'un hélicoptère SAR est prêt au décollage.
15h50	04h20	L'hélicoptère SAR italien décolle de Linate et se dirige vers la zone d'intervention convenue, qu'il atteint à environ 16h10.
15h50	04h20	L'ACC de Zurich communique au RCC de Zurich que les données radar ne permettent de tracer l'itinéraire du HB-XXN que jusque dans la zone nord du lac de Zurich. On ne dispose que d'échos primaires.
16h02 à 16h08	04h32 à 04h38	Le RCC de Zurich informe les polices cantonales des cantons potentiellement concernés.
16h05	04h35	Le RCC de Poggio Renatico alerte des équipes de sauvetage au sol rompues aux opérations alpines dans la région de Lecco en vue d'une éventuelle intervention.
16h10	04h40	L'hélicoptère SAR italien atteint la zone d'intervention qui lui est assignée.
16h13	04h43	La police cantonale zurichoise fait savoir au RCC de Zurich que la localisation du téléphone mobile du pilote a été demandée.
16h15	04h45	L'hélicoptère SAR des Forces aériennes décolle de l'aérodrome de Dübendorf et se dirige vers la zone d'intervention.
16h20	04h50	Le RCC de Poggio Renatico informe le MCC de Bari, compétent pour son domaine, en prévision du cas où le système COSPAS-SARSAT capterait des signaux du HB-XXN.

16h27	04h57	Le SDO informe le RCC de Zurich que l'hélicoptère SAR suit l'itinéraire Emmen–Altdorf–Gothard–Tessin. En outre, deux hélicoptères Alouette-III seront prêts à décoller d'Alpnach vers 17h00 pour mener des opérations de recherches sur le versant nord des Alpes. Deux hélicoptères Alouettes-III supplémentaires sont en préparation à Locarno pour les recherches sur le versant sud des Alpes.
16h30	05h00	Le RCC de Zurich communique le numéro du téléphone mobile du pilote au RCC de Poggio Renatico. Celui-ci appelle ce numéro et constate que le répondeur automatique d'un opérateur de téléphonie mobile suisse a été choisi. Le RCC de Poggio Renatico demande au RCC de Zurich de déterminer la cellule à laquelle le téléphone mobile est connecté.
16h40 à 17h20	05h10 à 05h50	Le RCC de Poggio Renatico procède à diverses clarifications concernant le relèvement radiogoniométrique du téléphone mobile du pilote en Italie. On demande en outre à divers aérodromes de moindre taille, sur la route de l'aéronef porté disparu, si un HB-XXN aurait atterri. Les tracés radar de la zone concernée sont demandés. Plusieurs tentatives d'appeler sur le téléphone mobile du passager restent vaines.
16h44	05h14	La police cantonale zurichoise communique au RCC de Zurich le résultat de la localisation du téléphone mobile : on est parvenu, à 16h30, à déterminer l'emplacement du téléphone grâce à une antenne située dans la zone nord-ouest d'Andermatt, dans la direction de 190°, c'est-à-dire à peu près en direction du col du Gothard. Il s'agit là du seul relèvement possible. On ne peut pas procéder à un relèvement croisé.
16h46	05h16	Le RCC de Zurich communique cette information au SDO, qui envoie l'hélicoptère SAR des Forces aériennes dans la zone en question, au sud d'Andermatt. De même, on décide d'envoyer les deux hélicoptères Alouette-III de Locarno et ceux d'Alpnach dans la zone en question. Puis le RCC de Poggio Renatico est aussi informé de ce résultat. La base de la Rega à Erstfeld est mise en état de préalerte. L'OFAC est également informé.
17h20	05h50	L'équipage de l'hélicoptère SAR italien demande au RCC de Poggio Renatico s'il pourrait faire le plein plus tard à Locarno. L'autorisation est accordée après avoir clarifié ce point avec le RCC de Zurich.
17h30	06h00	Les quatre hélicoptères Alouette-III en provenance de Locarno et d'Alpnach atteignent la zone d'intervention et coordonnent leurs recherches avec le Super Puma, qui était déjà sur place. Par moments, le signal faible d'un émetteur de localisation d'urgence peut être capté, mais un relèvement radiogoniométrique est pratiquement impossible.
17h50	06h20	L'hélicoptère SAR italien quitte la zone de recherches qui lui incombait et se pose à 18h00 à Locarno pour se ravitailler en carburant.
17h53	06h23	Le RCC de Zurich alerte les membres de la section du CAS d'Andermatt et les informe d'un éventuel engagement.
18h05	06h35	L'équipage de l'un des Alouette-III repère une caisse rouge en plastique juste sous la couverture nuageuse. Peu de temps après, il découvre l'épave du HB-XXN à l'ouest du col du Gothard. L'hélicoptère de sauvetage de la Rega est immédiatement appelé d'Erstfeld. Puis le Super Puma dépose une personne sur les lieux de l'accident. Elle trouve l'un des deux occupants, décédé. Le deuxième occupant est aussi retrouvé mort après l'arrivée de l'hélicoptère de sauvetage de la Rega. En raison des conditions météorologiques qui se dégradent rapidement, les travaux de dégagement doivent être interrompus et remis au lendemain.
18h13	06h43	Le RCC de Zurich informe le RCC de Poggio Renatico que l'épave a été retrouvée. Peu de temps après, l'opération est déclarée terminée et l'hélicoptère SAR italien quitte Locarno pour regagner Linate. Tous les services impliqués sont ensuite informés par le RCC de Zurich que les opérations de recherches sont terminées.

Tableau 3 : Chronologie des opérations de recherches et de sauvetage pour le HB-XXN.

B.4.2.3 Constatations

Constatations concernant le HB-XXN et son pilote :

- Le pilote a déposé un plan de vol qui indiquait l'itinéraire et l'horaire de vol prévu.
- Le transpondeur a été retrouvé dans la position « *standby* », ce qui explique pourquoi aucun écho radar secondaire du HB-XXN n'a été enregistré.
- Après avoir quitté la zone de contrôle de Zurich, le pilote n'a contacté aucun autre contrôle d'aérodrome ; il n'a en particulier jamais été en contact avec le FIS de Zurich.
- Le HB-XXN était muni d'un émetteur de localisation d'urgence automatique sans couplage à un GPS. Cet émetteur, déclenché en raison du choc, a émis des signaux. Mais comme son antenne a été arrachée lors de l'impact, ces signaux n'étaient perceptibles que dans l'environnement immédiat du point de crash.
- Le pilote portait un téléphone mobile qui est resté intact malgré le crash.
- Les deux occupants ont subi des blessures mortelles en raison de l'impact.

Constatations concernant les processus en Italie :

- Le HB-XXN n'étant pas arrivé à Bergame conformément au plan de vol, l'ACC de Milan a été informé à une heure inconnue.
- L'ACC de Milan a commencé par tenter de clarifier où se trouvait le HB-XXN sans informer le RCC compétent de Poggio Renatico ni le RCC de Zurich ou un autre service en Suisse.
- Le RCC de Poggio Renatico a été informé par l'ACC de Milan à 13h52.
- Le RCC de Zurich a été informé par hasard à 14h32 par l'ACC de Genève, après que la phase d'alerte (ALERFA) a été déclenchée à 14h04 par l'ACC de Milan et que cette information a été transmise aux ACC de Genève et de Zurich.
- Ensuite, le RCC de Poggio Renatico a proposé, d'entente avec le RCC de Zurich, un hélicoptère SAR qui a participé aux opérations de recherches sur le territoire italien et dans la zone frontalière.
- D'entente avec le RCC de Zurich, le RCC de Poggio Renatico a permis à l'hélicoptère SAR italien de se ravitailler en carburant à l'aérodrome de Locarno.

Constatations concernant le RCC de Zurich :

- Le premier message d'alerte concernant le HB-XXN – à savoir la déclaration de la phase d'alerte (ALERFA) par l'ACC de Milan – est arrivé à 14h32 au RCC de Zurich par l'entremise de l'ACC de Genève.
- Les tentatives de clarification du RCC n'ont pas permis de savoir où l'hélicoptère et ses occupants se trouvaient. Le téléphone mobile du pilote semblait en état de fonctionnement.
- Après que les données détaillées du plan de vol du HB-XXN sont parvenues à 14h56 au RCC de Zurich, celui-ci a déclaré la phase de détresse (DETRESFA).

- C'est alors que des opérations de recherches ont été engagées par les Forces aériennes suisses et le service SAR italien. Le seul point de repère des recherches était à ce stade l'itinéraire annoncé selon le plan de vol, raison pour laquelle, vu l'étendue de la zone de recherches, des ressources supplémentaires ont été organisées des deux côtés des Alpes d'entente avec le SDO des Forces aériennes.
- Les investigations du RCC concernant les données radar du HB-XXN n'ont fourni aucun élément nouveau. Le système COSPAS-SARSAT n'a pas permis de capter des signaux de l'émetteur de localisation d'urgence.
- À 15h44, une bonne heure après la réception de l'alerte au RCC de Zurich, une « recherche en cas d'urgence » du téléphone mobile du pilote a été demandée à la police. Le RCC a reçu le résultat de cette recherche environ une heure plus tard, ce qui a permis de réduire massivement l'étendue de la zone de recherches.
- Le RCC a communiqué ce résultat sans délai au SDO et, un peu plus tard, au RCC de Poggio Renatico.
- Le RCC a préparé l'éventuel engagement d'un hélicoptère de sauvetage et de ressources au sol.

Constatations concernant les opérations de recherches :

- Au moment où les opérations de recherches ont été déclenchées, le seul point de repère était l'itinéraire déclaré selon le plan de vol. C'est pourquoi, eu égard à l'étendue de la zone de recherches, des ressources supplémentaires ont été organisées pour les recherches des deux côtés des Alpes. Un hélicoptère SAR italien a été chargé d'effectuer des recherches sur le territoire italien et dans la région frontalière.
- Une bonne heure après l'alerte donnée par le RCC, l'hélicoptère SAR des Forces aériennes décollait de l'aérodrome de Dübendorf pour gagner la zone de recherches.
- Une fois connu le relèvement radiogoniométrique du téléphone mobile du pilote, l'hélicoptère SAR a été dirigé vers la zone en question située au sud d'Andermatt. La décision a alors été prise d'envoyer les hélicoptères supplémentaires de Locarno et d'Alpnach également dans cette zone.
- De faibles signaux d'un émetteur de localisation d'urgence ont été captés. Il était pratiquement impossible de repérer cet émetteur par un relèvement radiogoniométrique.
- Une bonne heure après que le résultat de la « recherche en cas d'urgence » du téléphone mobile a été reçu par le RCC, l'épave du HB-XXN était retrouvée.
- Au moment où l'épave a été repérée, le lieu de l'accident se trouvait juste au-dessous d'une couche de nuages compacte.

Constatations concernant les opérations de sauvetage :

- L'équipage de l'hélicoptère SAR a pu déposer une personne sur le lieu de l'accident. Cette personne a constaté le décès de l'un des occupants.
- L'hélicoptère de sauvetage de la Rega est arrivé peu de temps après sur le lieu de l'accident, et la mort du deuxième occupant de l'appareil a également été constatée.
- Comme les conditions météorologiques se dégradaient rapidement, les travaux de dégagement ont dû être interrompus et repoussés au lendemain.

B.4.3 Accident du HB-HFI survenu le 17 avril 2007**B.4.3.1** Déroulement du vol

Le mardi 17 avril 2007 à 09h22, l'aéronef AS-202/15-1 (immatriculé HB-HFI) décollait de l'aérodrome de Lausanne (LSGL) avec à son bord un instructeur de vol et un élève-pilote pour un vol de navigation à destination de Saint-Gall-Altenrhein (LSZR). Ce vol s'inscrivait dans le cadre de la formation de pilote professionnel que suivait l'élève.

L'équipage avait déposé à l'aéroport de Lausanne une annonce de vol générale indiquant notamment l'heure de départ prévue, le lieu de destination, la date du retour et l'itinéraire choisi désigné par « *FRI WIL LSZR* ». L'itinéraire prévu passait par VOR Fribourg (FRI) et Willisau (WIL). Aucun plan de vol n'avait été remis.

À 09h38, l'équipage a pris contact avec le contrôle d'aérodrome de Berne-Belp pour traverser sa zone de contrôle. Il a reçu le code de transpondeur 6373 puis l'autorisation de traverser. Après avoir traversé la zone de contrôle, l'équipage s'est annoncé partant auprès du contrôle d'aérodrome de Berne et il a de nouveau réglé le transpondeur sur le code 7000. Au cours de la suite du vol, l'équipage n'est plus entré en contact avec un autre contrôle d'aérodrome.

Le HB-HFI est parvenu dans la région du col du Ricken en étant passé par VOR Willisau, la zone située au nord du lac de Zoug, la chaîne de l'Albis près d'Hirzel et la vallée de la Linth. Puis il est entré à faible altitude dans la vallée du Necker près de Hemberg.

L'appareil est entré en collision avec le sol vers 11h00 en effectuant un virage de rebroussement à gauche dans la cuvette au bout de la vallée du Necker. Les conditions météorologiques étaient parfaites pour le vol à vue. L'appareil a été détruit lors de l'impact et les deux occupants ont trouvé la mort.

L'émetteur de localisation d'urgence, de conception ancienne, embarqué à bord de l'aéronef s'est déclenché automatiquement sous l'effet du choc. Il émettait des signaux sur 121,5 MHz et sur 243 MHz. L'antenne de l'émetteur était montée sur la partie supérieure gauche à l'arrière du fuselage. Après l'accident, la partie postérieure du fuselage et l'empennage gisaient sur le dos, de sorte que le rayonnement de l'antenne de l'émetteur était fortement entravé.

Les deux pilotes portaient chacun un téléphone mobile sur soi. L'un de ces téléphones est resté opérationnel.

B.4.3.2 Opérations de recherches et de sauvetage

Heure	Temps écoulé depuis l'accident	Événement
11h00	00h00	Accident
17h00	06h00	Des collègues de travail de l'instructeur de vol constatent que le HB-HFI n'est pas rentré à l'aérodrome de Lausanne. Comme leurs tentatives de clarifier la situation par téléphone restent sans succès, ils contactent la Rega à 18h30.
18h30	07h30	Des collègues de travail de l'instructeur de vol à l'aérodrome de Lausanne alertent le RCC de Zurich. Les détails connus du vol (selon l'annonce de vol) et les numéros des deux téléphones mobiles des pilotes sont communiqués. Puis le RCC procède à diverses clarifications, mais il n'est plus possible de déterminer précisément les conditions temporelles. On peut notamment constater ce qui suit. • Le HB-HFI n'est pas arrivé à Saint-Gall-Altenrhein. • Le HB-HFI a traversé la zone de contrôle de l'aérodrome de Berne-Belp sur l'itinéraire FRI-WIL et l'équipage a été en contact à cet effet avec le contrôle d'aérodrome local. • Sinon, on ne trouve aucun autre contrôle d'aérodrome avec lequel l'équipage soit entré en contact, notamment ni le FIS de Zurich ni le FIS de Genève. • Le MCC de Toulouse n'a pas capté de signaux provenant de l'émetteur de localisation d'urgence du HB-HFI. • Les stations fixes de l'OFCOM n'ont pas capté de signaux d'un émetteur de localisation d'urgence. • L'exploitant du HB-HFI a été contacté : il s'agit de l'école d'aviation dans le cadre de laquelle le vol de formation a eu lieu. • Divers aérodromes sur l'itinéraire de vol indiqué ont été contactés et aucun d'eux ne peut indiquer où se trouve le HB-HFI. • Le téléphone mobile de l'instructeur de vol semble fonctionner.
19h07	08h07	Le RCC déclenche la phase de détresse (DETRESFA).
19h50	08h50	Le RCC alerte le SDO des Forces aériennes et lui décrit l'état actuel de la situation.
20h30	09h30	Le RCC informe les polices cantonales des cantons potentiellement concernés.
20h37	09h37	Le RCC contacte l'ACC de Zurich et demande d'éventuels tracés radar du HB-HFI. Il reçoit les premières informations à ce sujet peu de temps après : on peut suivre la trace du HB-HFI jusqu'à environ 8 milles nautiques (MN) au sud-ouest de VOR WIL.
20h50	09h50	Le RCC contacte de nouveau l'exploitant, qui ne peut pas fournir de nouvelles et précise que les deux épouses des pilotes se sont annoncées et ne savent pas où se trouvent leurs maris.
20h50	09h50	Le RCC contacte une nouvelle fois le SDO et demande s'il serait possible de lancer les recherches avec l'hélicoptère SAR. Le SDO refuse tant que la zone de recherches ne peut pas être délimitée. Il propose d'utiliser les ressources des Forces aériennes pour tenter d'en savoir plus sur l'itinéraire de vol et contacte à cette fin les services correspondants des Forces aériennes.
21h00	10h00	Le RCC confirme au SDO que le HB-HFI a décollé de Lausanne à 09h20, qu'il a traversé la zone de contrôle de l'aérodrome de Berne-Belp avec le code de transpondeur 6373 à environ 10h00 et que sa dernière position enregistrée se trouve à 8 MN au sud-ouest du VOR WIL.
21h20	10h20	Le RCC demande à la police cantonale bernoise de procéder à un relèvement radiogoniométrique du téléphone mobile de l'instructeur de vol. Le résultat de ce relèvement est communiqué au RCC à 22h30.

21h40	10h40	Le SDO a été informé par les services des Forces aériennes que leurs données radar permettent de suivre la trace du HB-HFI jusque dans la région du col du Ricken, où elle disparaît peu avant 11h00.
22h00	11h00	Le SDO informe le RCC du résultat de l'évaluation des données radar des Forces aériennes.
22h00	11h00	Le RCC est de nouveau en contact avec l'exploitant. Il lui fait savoir que les traces radar ont été examinées et qu'elles permettent de suivre l'itinéraire de vol jusque dans la région du col du Ricken. Il l'informe aussi qu'un relèvement radiogoniométrique du téléphone mobile de l'instructeur de vol a été demandé.
22h10	11h10	Le SDO est en contact avec l'opérateur FLIR pour savoir à quelles conditions une opération de recherches nocturne avec l'hélicoptère SAR serait pertinente.
22h15	11h15	La police cantonale bernoise contacte le RCC pour lui dire que le relèvement radiogoniométrique du téléphone mobile de l'instructeur de vol est en cours et qu'il faudra encore environ une heure pour disposer des résultats.
22h30	11h30	La police cantonale bernoise communique au RCC de Zurich le résultat de la localisation du téléphone mobile de l'instructeur de vol : à 22h17, le téléphone a été localisé à partir d'une antenne placée sur le sommet du Säntis en direction de l'ouest, éventuellement du sud-ouest.
22h30	11h30	Le RCC communique au SDO le résultat du relèvement radiogoniométrique. Sur la base des données radar et de la localisation du téléphone mobile, la zone de recherches peut être circonscrite à l'axe Säntis-col du Ricken. Selon les indications des Forces aériennes, le SDO a estimé que des recherches nocturnes ne seraient pas judicieuses compte tenu de l'étendue de la zone de recherches. Il a donc prévu d'engager l'hélicoptère SAR le jour suivant à 06h00 dans la zone de recherches considérée. L'hélicoptère SAR serait ensuite relayé par un hélicoptère de recherche de l'OFAC. Selon les informations de l'OFAC, l'engagement de l'équipage de l'hélicoptère SAR des Forces aériennes a échoué au règlement du temps de service de vol, car l'équipage devait s'envoler le jour suivant pour le Valais dans le cadre d'une intervention FLIR de soutien au service du feu. C'est pourquoi il a été convenu de n'engager les recherches que le lendemain matin à 06h00 avec l'hélicoptère SAR, puis de les poursuivre avec un hélicoptère de recherche de l'OFAC.
23h15	12h15	Le RCC contacte une nouvelle fois le service radiogoniométrique de l'OFCOM et lui communique le résultat du relèvement effectué pour localiser le téléphone mobile de l'instructeur de vol. L'OFCOM réexamine alors si l'on peut capter les signaux d'un émetteur de localisation d'urgence dans la zone considérée. Le résultat est négatif.
23h32	12h32	Le RCC informe la police cantonale vaudoise qu'en raison de l'étendue de la zone de recherches, les opérations ne commenceraient que le lendemain matin à 06h00 avec deux hélicoptères. Le RCC demande à la police cantonale vaudoise d'en informer les proches par l'intermédiaire de l'exploitant.
06h05	19h05	L'hélicoptère SAR des Forces aériennes décolle de Dübendorf et réalise des vols de recherche à partir d'environ 06h30 dans la zone Säntis-col du Ricken.
06h50	19h50	L'hélicoptère de l'OFAC décolle de Berne-Belp et se dirige vers la zone de recherches. Le pilote contacte le RCC et se renseigne sur l'état actuel de la situation. L'immatriculation de l'hélicoptère SAR et sa fréquence de travail lui sont communiquées.
07h00	20h00	L'exploitant se renseigne auprès du RCC sur l'état actuel de la situation.
07h06	20h06	Le RCC alerte l'état-major de crise de l'OFAC par téléavertisseur.
07h08	20h08	Le frère de l'élève-pilote appelle le RCC pour se renseigner sur l'état de la situation.

07h17	20h17	Un représentant de l'état-major de crise de l'OFAC contacte le RCC et lui fait savoir que l'état-major de crise se renseignerait auprès de l'équipage de l'hélicoptère de recherche de l'OFAC.
07h25	20h25	L'hélicoptère de l'OFAC atteint la zone de recherches où il remplace l'hélicoptère SAR des Forces armées, qui gagne ensuite le Valais pour une intervention FLIR de soutien au service du feu.
07h28	20h28	Le SDO contacte le RCC pour l'informer que les Forces aériennes préparent des hélicoptères supplémentaires pour les opérations de recherches et qu'elles établiraient un concept de recherche en coopération avec l'équipage de l'hélicoptère de l'OFAC.
08h19	21h19	L'équipage de l'hélicoptère de l'OFAC annonce au RCC qu'il reçoit les signaux d'un émetteur de localisation d'urgence.
08h22	21h22	L'équipage de l'hélicoptère de l'OFAC découvre l'épave du HB-HFI et le communique au RCC. L'hélicoptère de sauvetage de Rega 7, stationné à Saint-Gall, est immédiatement mobilisé.
08h35	21h35	Rega 7 atteint le lieu de l'accident et constate la mort des deux pilotes. Le RCC informe ensuite tous les services impliqués de la fin des opérations de recherches et il organise les mesures restantes.

Tableau 4 : Chronologie des opérations de recherches et de sauvetage pour le HB-HFI.

B.4.3.3 Constatations

Constatations concernant le HB-HFI et ses pilotes :

- L'équipage a déposé une annonce de vol générale qui indiquait approximativement l'itinéraire et l'aérodrome de destination. Cette annonce de vol n'a pas conduit au déclenchement d'opérations de recherches et de sauvetage, en particulier parce que l'aérodrome de Saint-Gall-Altenrhein n'était pas informé du vol prévu.
- Pendant toute la durée du vol, le transpondeur était en mode de transmission d'altitude, raison pour laquelle les échos radar secondaires du HB-HFI ont été enregistrés sur de longs tronçons du vol.
- Après avoir quitté la zone de contrôle de Berne-Belp, l'équipage n'a contacté aucun autre contrôle d'aérodrome. En particulier, il n'a jamais été en contact avec le FIS de Zurich.
- Le HB-HFI était équipé d'un émetteur de localisation d'urgence automatique de conception ancienne qui s'est déclenché au moment de l'impact et qui a émis des signaux. En raison de la position de l'antenne de cet émetteur après l'accident, des parties de l'épave ont fortement entravé la diffusion des signaux.
- Les deux pilotes avaient emporté un téléphone mobile. L'un de ces appareils est resté en état de fonctionner après l'accident.
- Les deux pilotes ont subi des blessures mortelles en raison de l'impact.

Constatations concernant l'aérodrome de Lausanne :

- L'annonce de vol générale qui a été déposée n'a pas conduit au déclenchement des opérations de recherches et de sauvetage.
- Ces opérations n'ont été déclenchées qu'en soirée, plusieurs heures après l'accident, par des collègues de l'instructeur de vol qui avaient constaté que l'aéronef n'était pas rentré à Lausanne.
- On a cherché à clarifier l'endroit où se trouvait le HB-HFI pendant plus d'une heure avant de contacter le RCC.

Constatations concernant le RCC de Zurich :

- Le RCC de Zurich a reçu le premier message d'alerte au sujet du HB-HFI à 18h30, plus de sept heures après l'accident.
- Les investigations du RCC n'ont abouti à aucune indication quant à l'endroit où se trouvaient l'appareil et ses pilotes. Le téléphone mobile de l'instructeur de vol semblait en état de fonctionnement.
- En particulier, ni le MCC ni l'OFCOM n'ont pu recevoir des signaux de l'émetteur de localisation d'urgence du HB-HFI.
- Les tentatives de clarifier la situation étant restées vaines, le RCC a déclaré la phase de détresse (DETRESFA) à 19h07, soit une bonne demi-heure après la réception de l'alerte.
- Ensuite, peu avant la tombée de la nuit, le SDO des Forces aériennes a été contacté. Il a refusé d'engager des recherches tant que la zone de recherches ne serait pas circonscrite.
- Les tracés radar de l'ACC de Zurich ont permis de suivre la trace du HB-HFI jusque dans la zone située au sud-ouest du VOR WIL. Les tracés radar disponibles après l'accident représentaient la trace de vol jusque peu après 10h53 dans le secteur du col de Ricken.
- Les données radar des Forces aériennes montrent la trace de vol du HB-HFI jusque dans le secteur du col de Ricken, où elle disparaît peu avant 11h00.
- À 21h20, presque trois heures après la réception de l'alerte au RCC, une demande de « recherche en cas d'urgence » est adressée à la police pour localiser le téléphone mobile de l'instructeur de vol. Le résultat obtenu environ une heure plus tard par le RCC a permis, avec les données radar des Forces aériennes, de réduire la zone de recherche à l'axe Säntis-col de Ricken.
- Le RCC a communiqué ce résultat au SDO et à l'OFCOM et demandé que l'on contrôle encore une fois si les signaux d'un émetteur de localisation d'urgence étaient perceptibles dans la zone considérée. Le résultat fut négatif.

Constatations concernant les opérations de recherches :

- Au moment où le RCC a alerté le SDO, le seul point de repère était l'itinéraire déclaré dans l'annonce de vol.
- Les données radar des Forces aériennes, qui ont permis de suivre la trace de vol du HB-HFI jusque dans le secteur du col de Ricken, s'y sont ajoutées.
- Plus tard encore, le relèvement radiogoniométrique du téléphone mobile de l'instructeur de vol a permis, conjointement aux données radar, de circonscire la zone de recherches à l'axe Säntis-col de Ricken.
- Selon les informations des Forces aériennes, le SDO a décidé que des recherches nocturnes ne seraient pas pertinentes compte tenu de la situation.
- Selon les informations de l'OFAC, l'engagement de l'équipage de l'hélicoptère SAR des Forces aériennes a échoué au règlement du temps de service de vol, car l'équipage devait s'envoler le jour suivant pour le Valais dans le cadre d'une intervention FLIR de soutien au service du feu.
- Le lendemain matin à 06h05, juste après le lever du jour, l'hélicoptère SAR s'est envolé vers la zone de recherches, où il a commencé les opérations. Il

était convenu que l'hélicoptère SAR serait relayé par un hélicoptère de recherche de l'OFAC, puisqu'il devait se rendre en Valais pour une autre mission.

- L'hélicoptère de l'OFAC a décollé à 06h50 de Berne-Belp, d'où il a gagné la zone de recherches qu'il a atteinte à 07h25 pour remplacer comme convenu l'hélicoptère SAR des Forces aériennes.
- Le SDO a annoncé des ressources supplémentaires des Forces aériennes pour mener les recherches.
- L'équipage de l'hélicoptère de l'OFAC a pu percevoir les faibles signaux d'un émetteur de localisation d'urgence et localiser leur provenance par relèvement radiogoniométrique. C'est ainsi qu'il a découvert l'épave du HB-HFI peu de temps après.
- Les conditions météorologiques étaient très bonnes, tant le jour de l'accident que le jour suivant.

Constatations concernant les opérations de sauvetage :

- Dès que l'épave a été localisée, un hélicoptère de sauvetage de la Rega a été appelé. Il est arrivé peu de temps après sur les lieux de l'accident. Son équipage n'a plus pu que constater le décès des deux pilotes.

B.4.4 Accident du HB-PGC survenu le 16 septembre 2007

B.4.4.1 Déroulement du vol

Le dimanche 16 septembre 2007, le Piper PA-28-181 Archer II (immatriculé HB-PGC) a fait le plein de carburant à l'aérodrome de Florence-Peretola (LIRQ). Le pilote a ensuite décollé avec trois personnes à bord pour un vol à destination de Marina di Campo (LIRJ), sur l'île d'Elbe. Après une pause à midi, l'appareil et ses passagers sont revenus à Florence-Peretola. La durée du vol aller et du vol retour a été de 1 heure et 36 minutes au total.

On a renoncé à un ravitaillement en carburant avant de repartir pour l'aéroport de Zurich (LSZH) en passant par Milan et le col du Gothard. Le plan de vol indiquait l'itinéraire direct : Galciana–Parma–Voghera–Locarno–col du Gothard–lac de Zoug–W–Zurich. Wangen-Lachen (LSPV) figurait comme aérodrome de dégagement. La durée de vol prévue par le pilote pour ce tronçon était de 2h15, la durée de vol maximale envisagée (autonomie) étant de 3 heures. À l'aéroport de Florence-Peretola, le pilote a reçu une sortie d'imprimante comprenant les bulletins météorologiques de routine pour l'aviation (*aviation routine weather report* – METAR) et les prévisions d'aérodrome (*terminal aerodrome forecast* – TAF) pour les aérodromes de Florence, Parme, Milan-Linate, Milan-Malpensa et Zurich.

L'avion a décollé de Florence-Peretola à 17h18 et suivi l'itinéraire prévu jusqu'à Parme, puis il a survolé Trezzo en direction de Lecco, au bord du lac de Côme. À 18h45, le pilote s'est annoncé partant auprès de l'ACC de Milan et il a choisi le code de transpondeur 7000 prévu en Suisse pour les vols à vue. À ce moment-là, le HB-PGC survolait le lac de Côme.

À 18h56, le pilote a pris contact avec le centre d'information de vol (*flight information centre* – FIC) de Zurich pour communiquer entre autres qu'il entendait poursuivre sa route selon les règles du vol à vue en passant par le col du Gothard, le lac des Quatre-Cantons et le lac de Zoug à destination de l'aéroport de Zurich. À cette heure-là, l'appareil se trouvait à proximité de Giornico, à environ 10 NM au sud-est de l'aérodrome d'Ambri à une altitude d'environ 2500 m/M, soit 8200 ft AMSL. Peu de temps après, à la demande du pilote, *Zurich Information* lui

a communiqué que l'itinéraire par le col du Gothard était fermé conformément aux prévisions météorologiques (*general aviation forecast* – GAFOR) et a ensuite ajouté que l'itinéraire Biasca–col du Lukmanier–Bad Ragaz était qualifié de critique (*marginal*).

Le HB-PGC a ensuite survolé l'aérodrome d'Ambri au-dessus d'une couche nuageuse en direction d'Airolo. Après un virage de rebroussement au nord d'Airolo, le HB-PGC s'est dirigé vers l'est à une altitude de 2100 m/M, soit 6900 ft AMSL. Le pilote a informé *Zurich Information* à 19:04:19 qu'il voulait gagner Lugano en raison des mauvaises conditions météorologiques. À ce moment-là, le HB-PGC montait légèrement en s'engageant dans la vallée di Büi en direction du lac de Ritom. À la question de *Zurich Information* qui voulait connaître la position et l'altitude actuelles du HB-PGC, le pilote a répondu « *abeam Ambri* ». Il voulait aussi savoir si d'autres cols étaient ouverts. Peu après, à 19h05, l'avion a percuté le sol environ 20 à 25 m en dessous du col Bocchetta di Föisc, à l'ouest du lac de Ritom, à une altitude de 2100 m/M. Deux des quatre occupants ont été mortellement blessés lors de l'impact. Le pilote et un passager ont été grièvement blessés. L'appareil a été détruit.

L'émetteur de localisation d'urgence 406 MHz embarqué à bord de l'avion ne fonctionnait plus car sa batterie n'était plus suffisamment chargée.

Le FIC de Zurich a tenté en vain jusqu'à 19h44 de reprendre contact avec le HB-PGC.

Le pilote et les passagers portaient chacun leur téléphone mobile.

B.4.4.2 Opérations de recherches et de sauvetage

Heure	Temps écoulé depuis l'accident	Événement
19h05	00h00	Accident
19h05 à 19h44	00h00 à 00h39	Le FIC Zürich tente en vain de reprendre contact avec le HB-PGC.
20h25	01h20	L'ACC de Zurich annonce au RCC que le HB-PGC est en retard (<i>overdue</i>) sur le vol de LIRQ à LSZH.
20h36	01h31	Le RCC notifie la phase d'incertitude (INCERFA).
20h48	01h43	Le RCC contrôle si le HB-PGC a atterri à LSZS, LSMR, LSZA ou LSZL.
20h51	01h46	Le FIC de Zurich informe le RCC que le HB-PGC voulait gagner LSZA en raison des conditions météorologiques, qu'un code de transpondeur n'avait pas été attribué et que le dernier contact avait été établi à 19h04, 1 NM au nord de l'aérodrome d'Ambri, alors que le HB-PGC descendait et se trouvait à 7000 ft.
20h53	01h48	Le RCC demande une copie du plan de vol et se renseigne auprès du RCC de Poggio Renatico, responsable pour l'Italie du Nord, pour savoir si le HB-PGC avait de nouveau atterri en Italie du Nord.
20h55	01h50	Le RCC reçoit des informations sur le pilote (nom, numéro de téléphone mobile, etc.) de la part de la tour de contrôle de Zurich et il demande les contacts d'urgence du groupe de vol à moteur qui exploite le HB-PGC.
20h58	01h53	L'OFCOM est chargé par le RCC d'écouter la région du Tessin.
20h59	01h54	Le MCC de Toulouse communique au RCC qu'il ne reçoit pas de signaux et que le satellite ne repassera qu'à 21h30 au-dessus de la Suisse.
21h00	01h55	Le RCC informe l'OFAC. Simultanément, le SDO des Forces aériennes reçoit une pré-information et l'on clarifie s'il serait concevable que l'hélicoptère de sauvetage Rega 6 de la base de Locarno effectue un vol de recherches pour autant que les conditions météorologiques le permettent. Le SDO est d'accord et promet de solliciter l'équipe SAR.
21h10	02h05	La femme du pilote, qui l'attend à l'aéroport de Zurich, appelle le RCC.
21h20	02h15	Le RCC demande à l'ACC de Zurich d'analyser la trace radar. Un tracé de la trace radar ne sera possible que le lendemain matin, lorsqu'un technicien sera de nouveau présent.

21h25	02h20	L'OFCOM informe le RCC qu'aucun signal ELT n'est perceptible.
21h25	02h20	Le RCC de Poggio Renatico répond au RCC que le HB-PGC n'a pas atterri en Italie du Nord. Il propose de fournir de l'aide.
21h30	02h25	L'ACC de Zurich appelle le RCC et décrit l'itinéraire de vol du HB-PGC sur la base des enregistrements radar : à 8000 ft au-dessus d'Ambri (<i>over-head</i>) en direction du nord, puis virage à gauche de 180° en descendant jusqu'à 7000 ft. Le blip disparaît à environ 1 NM au nord de l'aérodrome d'Ambri, cap au sud (<i>heading south</i>), heure : 19h04.
21h32	02h27	Le RCC déclenche la phase de détresse (DETRESFA).
21h40	02h35	La police cantonale tessinoise communique au RCC l'identification de la cellule à laquelle était connecté le téléphone mobile du pilote. L'emplacement de l'antenne de téléphonie mobile de l'opérateur n'est pas connu.
21h42	02h37	Le RCC demande au SDO de mobiliser l'hélicoptère SAR pour des opérations de recherches et de faire procéder à des recherches radar avec le système FLORAKO. Le SDO répond que l'hélicoptère SAR de Payerne et son équipage sont en route. Par manque de personnel, il n'est pas possible d'effectuer des recherches radar avec FLORAKO.
21h45	02h40	L'OFCOM communique au RCC qu'un répertoire des antennes de l'opérateur de téléphonie mobile n'est pas disponible et que le gisement est inconnu.
21h50	02h45	Le MCC de Toulouse fait savoir au RCC qu'aucun signal ELT n'a été capté.
21h50	02h45	Le SDO informe l'opérateur FLIR et discute avec lui des préparatifs de l'intervention.
21h55	02h50	Le SDO informe le PIC de l'hélicoptère SAR.
22h05	03h00	Le RCC se renseigne auprès du SDO quant au statut de l'hélicoptère SAR. L'équipage est sur place.
22h12	03h07	Le RCC informe le SDO sur les coordonnées de l'emplacement de l'antenne. On convient que la Rega doit effectuer un vol si la météo le permet.
22h13	03h08	La police cantonale zurichoise informe le RCC qu'un expert du relèvement radiogoniométrique pourrait éventuellement fournir des renseignements supplémentaires sur la cellule de téléphonie mobile visée, mais qu'il lui faut environ 30 minutes pour arriver au bureau.
22h15	03h10	Le RCC informe l'équipage de l'hélicoptère de sauvetage Rega 6, stationné à Locarno, sur la dernière position connue du HB-PGC.
22h42	03h37	L'opérateur FLIR informe le SDO que l'équipage du SAR est à l'aérodrome.
22h51	03h46	Le RCC informe le SDO de la dernière position du HB-PGC selon les enregistrements radar et que l'information préalable sur l'emplacement de l'antenne était erronée.
22h58	03h53	Le RCC se renseigne auprès de la police cantonale grisonne pour savoir si elle disposerait d'informations sur la cellule de téléphonie mobile visée.
23h05	04h00	La police cantonale grisonne répond au RCC qu'elle ne dispose d'aucune information sur la cellule de téléphonie mobile en question.
23h15	04h10	Le RCC transmet le dossier SAR à la centrale d'intervention des hélicoptères de la Rega (CIH) aux fins de coordination des opérations de recherches entre les hélicoptères, le CAS et la police cantonale.
23h20	04h15	Le SDO se renseigne auprès du RCC sur les conditions météorologiques. Il est orienté sur le vol de recherche de la Rega, qui a débuté dans l'intervalle, et sur une tentative de localisation pour un téléphone mobile italien.
23h25	04h20	La police cantonale valaisanne informe le RCC qu'elle envoie une patrouille au col du Simplon afin d'examiner la situation météorologique pour l'hélicoptère SAR.
23h34	04h29	Le RCC de Poggio Renatico fait savoir au RCC que le téléphone mobile italien s'est connecté pour la dernière fois à Florence.
23h35	04h30	Le SDO communique à l'équipage SAR que l'on attend encore au maximum 30 minutes le résultat de la tentative de relèvement radiogoniométrique, faute de quoi l'intervention serait interrompue.
23h48	04h43	L'hélicoptère Rega 6 rentre à sa base en raison de l'apparition du brouillard dans la zone d'intervention.
23h50	04h45	Le RCC signale au SDO que l'engagement de la Rega a été interrompu en raison de l'apparition du brouillard.
23h52	04h47	Le SDO lève l'état d'attente de l'équipage SAR et interrompt l'intervention.

23h55	04h50	Des proches informent le RCC que le passager détenteur d'un téléphone mobile italien possède aussi un téléphone mobile suisse. Immédiatement, une demande de localisation est adressée à la police cantonale tessinoise.
00h04	04h59	Le CAS fait savoir au RCC qu'il l'informerait dès que la météo permettrait un vol de recherche.
00h23	05h18	La police cantonale tessinoise informe le RCC que le deuxième téléphone mobile est connecté avec une cellule dont l'emplacement de l'antenne se situe au-dessus d'Airolo. Un relèvement radiogoniométrique n'est pas possible.
00h25	05h20	Le RCC informe le CAS de ce résultat.
00h50	05h45	Le CAS et l'OFCOM conviennent que l'OFCOM sollicite quelqu'un au Tessin pour procéder au repérage radiogoniométrique sur place.
00h50	05h45	La police cantonale tessinoise informe le RCC que des patrouilles en voitures sont en route dans la région du Gothard.
01h19	06h14	Une équipe de relèvement radiogoniométrique de l'OFCOM avise le RCC qu'elle tente de localiser l'ELT sur les lieux.
03h00	07h55	L'employeur de l'un des passagers transmet le numéro de téléphone mobile de celui-ci au RCC. Une demande de localisation est immédiatement soumise à la police cantonale tessinoise.
03h30	08h25	La police cantonale tessinoise informe le RCC que ce téléphone mobile ne peut pas être localisé parce qu'il n'est pas allumé.
05h02	09h57	La police cantonale tessinoise informe de la tenue, à 05h30 à Airolo, d'une réunion de mise au courant entre le CAS et la police. Les recherches avec l'hélicoptère doivent si possible débiter immédiatement ; sinon, trois équipes de recherches au sol seront engagées. Le pilote d'hélicoptère de la Rega coordonne les opérations directement avec le CAS.
05h30	10h25	L'équipe de relèvement radiogoniométrique de l'OFCOM informe le RCC qu'elle met fin sans succès à ses recherches de l'ELT après avoir mené des opérations dans les vallées du Bedretto et du Blenio, dans la Léventine et près d'Hospental.
06h00	10h55	Une équipe de recherches du CAS commence ses opérations au sol en raison des très mauvaises conditions météorologiques et du brouillard.
06h09	11h04	Le pilote d'hélicoptère de la Rega, qui vient de reprendre le service, fait savoir au RCC que les recherches par la voie des airs commenceraient dès que la météo le permettrait.
07h29	12h24	Le pilote d'hélicoptère de la Rega communique au RCC que les conditions météorologiques restent mauvaises et qu'il est informé de l'évolution météorologique sur place par le CAS.
07h38	12h33	Le SDO qui a repris le service se renseigne auprès du RCC de l'état de la situation. Il demande si des soldats de l'armée seraient utiles.
08h00	12h55	L'OFAC s'informe auprès du RCC sur l'état actuel de la situation.
08h10	13h05	L'OFAC demande au RCC de lui communiquer les positions des téléphones mobiles. Comme elles sont inconnues du RCC, celui-ci fournit la dernière position connue des enregistrements radar.
08h32	13h27	Le service météorologique de MétéoSuisse informe le RCC sur les prévisions météorologiques et lui annonce qu'une amélioration de courte durée pourrait éventuellement survenir aux heures de midi.
08h45	13h40	Une équipe de recherches du CAS comptant 10 personnes informe le RCC qu'elle ratisse la région de Punte di Vespero.
09h00	13h55	L'ACC de Zurich transmet au RCC les coordonnées de la dernière position radar connue et l'altitude de vol du HB-PGC à l'ouest du lac de Ritom, dans le secteur de Föisc.
09h22	14h17	Le pilote d'hélicoptère de la Rega reçoit les dernières informations par le RCC.
09h46	14h41	Une équipe de recherches du CAS souhaite obtenir du RCC des informations sur des positions antérieures du HB-PGC.
10h00	14h55	L'ACC de Zurich transmet au RCC les sept dernières positions radar de la trace de vol du HB-PGC.
10h02	14h57	L'équipage d'un hélicoptère de l'OFAC fait savoir au RCC qu'il survole le lieu présumé de l'accident. Ce jour-là, cet hélicoptère de l'OFAC doit se rendre de Berne-Belp à Alpnach pour des travaux d'entretien et il a décidé de faire un détour par la Léventine. En raison des conditions météorologiques, il navigue au GPS au-dessus de la couverture nuageuse (FL 130).

10h04	14h59	L'équipage de l'hélicoptère de l'OFAC signale au RCC avoir très probablement aperçu, à travers une percée nuageuse, l'avion écrasé à l'ouest du lac de Ritom. L'équipage parvient ensuite à se poser sur le lieu de l'accident. Il constate que deux des occupants sont coincés dans l'épave et encore en vie.
10h08	15h03	Le RCC ne parvient pas à atteindre l'équipe de recherches du CAS. Le pilote d'hélicoptère de la Rega est informé.
10h10	15h05	L'équipage de l'hélicoptère de l'OFAC transmet la position du lieu de l'accident au RCC. Il demande deux hélicoptères de sauvetage et du matériel pour découper l'épave. La centrale d'intervention des hélicoptères engage immédiatement les hélicoptères de sauvetage Rega 6 de Locarno et Rega 8 d'Erstfeld.
		Puis le RCC coordonne l'intervention des hélicoptères de la Rega, il organise la logistique de l'équipement destiné à découper l'épave et il renseigne les services impliqués dans les recherches.
10h48	15h43	L'hélicoptère Rega 8 communique au RCC qu'il s'est posé sur le lieu de l'accident. La météo est changeante et le point d'impact est dans le brouillard. La visibilité est de 200 m.
11h02	15h57	L'hélicoptère Rega 6 avise le RCC qu'il s'est posé à Airolo où l'équipement de découpage doit être embarqué. Le Rega 6 se rend ensuite sur le lieu de l'accident.
11h42	16h37	Le Rega 8 informe le RCC qu'il a quitté le lieu de l'accident avec l'un des deux patients à son bord.
11h58	16h53	Le Rega 6 informe le RCC qu'il a quitté le lieu de l'accident avec le deuxième patient à son bord.
		Diverses clarifications ont été nécessaires avec plusieurs hôpitaux pour trouver les établissements appropriés en mesure d'accueillir les patients.
12h15	17h10	Le Rega 6 informe le RCC qu'il s'est posé à l'Ospedale Civico de Lugano.
12h16	17h11	Le Rega 8 informe le RCC qu'il s'est posé à l'Hôpital universitaire de Zurich.

Tableau 5 : Chronologie des opérations de recherches et de sauvetage pour le HB-PGC.

B.4.4.3 Constatations

Constatations concernant le HB-PGC, son pilote et ses passagers :

- Le pilote a déposé un plan de vol qui indiquait l'itinéraire et les horaires prévus.
- Le transpondeur était utilisé en mode de transmission de l'altitude. Le dernier signal radar a été enregistré à 19h04. La position de ce signal se trouve à quelques centaines de mètres à l'ouest du lieu de l'accident.
- Le pilote a été en contact radio avec l'ACC de Milan, puis avec le FIC de Zurich.
- Immédiatement avant l'accident, après avoir effectué un virage de rebroussement au nord d'Airolo, le pilote a informé le FIC de Zurich qu'il voulait se rendre à Lugano en raison des conditions météorologiques. Il a aussi demandé si un autre col que celui du Gothard serait ouvert.
- Au moment de l'accident, l'avion disposait encore d'une réserve de carburant qui aurait suffi au plus pour 45 minutes de vol.
- L'émetteur de localisation d'urgence sur 406 MHz installé dans le HB-PGC ne fonctionnait pas, car sa batterie ne disposait plus d'une capacité suffisante. Il est très probable que l'étage de sortie défectueux de l'émetteur a causé une consommation accrue de courant résiduel, ce qui a entraîné le déchargement prématuré de la batterie.
- Deux passagers sont morts sur les lieux en raison de l'impact. Le pilote et un passager ont été grièvement blessés.

- Le pilote et les passagers portaient des téléphones mobiles. Il n'a pas été possible de localiser ces appareils ; seule la cellule à laquelle ils étaient connectés a pu être déterminée.

Constatations concernant le RCC de Zurich :

- Les tentatives infructueuses du FIC de Zurich pour reprendre contact avec l'équipage du HB-PGC, qui ont duré jusqu'à 19h44, n'ont pas directement conduit à alerter le RCC.
- Selon les données du plan de vol, le HB-PGC aurait dû atterrir à Zurich aux alentours de 19h35. Vers 20h20, il n'aurait plus eu de carburant. L'ACC de Zurich a informé le RCC à 20h25 que le HB-PGC était en retard, ce qui a conduit le RCC à déclencher la phase d'incertitude (INCERFA) à 20h36.
- Les diverses clarifications entreprises par le RCC auprès d'aérodromes de décollage potentiels le long de l'itinéraire de vol n'ont fourni aucune indication quant à l'endroit où se trouvait l'avion porté disparu. Aucun signal émis par un émetteur de localisation d'urgence n'était perceptible, que ce soit par le système COSPAS-SARSAT ou par des antennes au sol.
- À 21h30, le RCC savait que le HB-PGC avait disparu des écrans radar vers 19h04 au nord d'Ambri à une altitude de vol d'environ 7000 ft AMSL et que le dernier contact radio avait eu lieu dans cette région.
- La phase de détresse (DETRESFA) a été déclenchée à 21h32.
- Le RCC n'était pas habilité à exiger un tracé radar de l'itinéraire de vol au contrôle aérien. Il n'a donc reçu les coordonnées précises de la dernière position radar qu'à 09h00 le lendemain matin. Après l'accident, on a pu obtenir que le RCC soit autorisé à demander un tracé radar. Cependant, un tel tracé ne peut pas simplement être produit à n'importe quelle heure du jour ou de la nuit, puisque seuls des techniciens sont en mesure de le générer et non pas les contrôleurs du trafic aérien, qui ne peuvent que revoir les enregistrements radar.

Constatations concernant les autres organisations impliquées :

- L'un des opérateurs de téléphonie mobile concernés n'a pu que déterminer la cellule, respectivement l'antenne de téléphonie mobile avec laquelle le téléphone mobile recherché était connecté. Il n'était pas en mesure de fournir l'azimut d'émission de l'antenne nécessaire au relèvement radiogoniométrique.
- Le SDO des Forces aériennes a indiqué quant à lui que le manque de personnel empêchait une clarification radar au moyen de FLORAKO.

Constatations concernant les opérations de recherches :

- Il a été décidé à 21h00 d'engager pour les recherches un hélicoptère de la Rega stationné à Locarno. Le SDO avait été alerté au préalable.
- À 21h32, lorsque la phase de détresse (DETRESFA) a été déclenchée, on a considéré que la zone de recherches était définie. Un épais brouillard avait envahi le secteur du lieu de l'accident.
- L'hélicoptère SAR des Forces aériennes était à Payerne ; son équipage a été mobilisé.
- À 22h15, la dernière position connue du HB-PGC a été communiquée à l'équipage de l'hélicoptère de la Rega. Ensuite, cet équipage a effectué des vols de

recherche, qui sont toutefois restés infructueux parce que le plafond nuageux était bas. Finalement, ces derniers ont été interrompus vers 23h50.

- Le SDO a ensuite décidé de ne pas faire décoller l'hélicoptère SAR et d'interrompre l'intervention.
- La police cantonale tessinoise et les guides de montagne de la colonne de secours du Club alpin suisse (CAS) ont été sollicités et engagés dans des recherches nocturnes au sol.
- Le jour suivant, environ 15 heures après l'accident et quelque 13,5 heures après le déclenchement de l'alerte, un hélicoptère de l'OFAC en déplacement de Berne-Belp à Alpnach a fait un détour par la Léventine et découvert par hasard l'épave du HB-PGC à la faveur d'une percée nuageuse.

Constatations concernant les opérations de sauvetage :

- L'équipage de l'hélicoptère de l'OFAC a pu se poser sur le lieu de l'accident. Il a constaté que deux occupants de l'appareil étaient encore en vie. Deux hélicoptères et des outils spéciaux ont été utilisés pour secourir les accidentés coincés dans l'épave.
- Deux hélicoptères de sauvetage des bases de la Rega les plus proches ont immédiatement été engagés. L'un des équipages a été chargé d'aller chercher les outils spéciaux requis et de les transporter sur le lieu de l'accident.
- Malgré les conditions météorologiques critiques dans le secteur où s'était produit l'accident, les deux équipages sont parvenus à se poser à proximité de l'épave.
- Les opérations de dégagement et de secours se sont avérées laborieuses.
- Les deux patients ont été transportés dans deux hôpitaux différents plus de 17 heures après l'accident et quelque 2 heures après la découverte de l'épave.
- Diverses clarifications ont été nécessaires pour trouver des hôpitaux adéquats en mesure d'accueillir les patients.

B.4.5 Accidents du D-0251 et du HB-3393 survenus le 19 mai 2012

B.4.5.1 Déroulement du vol du D-0251

Le samedi 19 mai 2012 à 11h31, le pilote du planeur monoplace LS 1-0, immatriculé D-0251, a décollé par remorquage sur la piste 34 du champ d'aviation de Schänis (LSZX). Après le largage, le pilote a pris la direction de Coire en passant par Mollis. Environ une heure et demie après le décollage, il décrivait des cercles dans une onde de ressaut avec d'autres planeurs au-dessus de la vallée de Calfeisen, où il a atteint une altitude de vol supérieure à 4000 m/M. Puis il a volé jusqu'au Piz Linard, en Basse-Engadine, où il a viré à une altitude de 3400 m/M. Pendant son vol de retour en direction du champ d'aviation de Schänis, il a tourné vers le nord à la hauteur de Bad Ragaz et a survolé les Churfirsten pour revenir ensuite dans le pays de Glaris. Au sud de Schwanden, le pilote est monté à 3000 m/M, puis il a dirigé son planeur vers le col du Klausen en légère descente. Pendant environ cinq minutes, il a longé les falaises du Jegerstöck et du Glatten en conservant à peu près la même altitude.

À 16h22, après une durée de vol de 4 heures et 51 minutes, le D-0251 a percuté le sol au nord du col du Klausen à une altitude d'environ 2400 m/M. Le pilote a succombé à ses blessures.

Un appareil d'alerte de collision FLARM était monté à bord du D-0251. Cet appareil a enregistré les points de données de la trajectoire du vol par intervalles de quatre secondes presque jusqu'à l'impact.

Aucun émetteur de localisation d'urgence n'a été retrouvé sur le lieu de l'accident. Le téléphone mobile du pilote n'était pas allumé.

B.4.5.2 Déroulement du vol du HB-3393

Le pilote du planeur biplace HB-3393 accidenté a décollé le 19 mai 2012 en compagnie d'un instructeur de vol du champ d'aviation de Schänis pour un vol aller-retour à destination de Klosters. Après environ une heure et demie, l'appareil atterrissait de nouveau avec ses deux occupants à 14h20 à Schänis après avoir accompli avec succès cette tâche de vol dans le cadre de la *Glider Cup*.

À 16h59, le même pilote de planeur a décollé par remorquage de la piste 34 de Schänis à bord du planeur monoplace ASW 28-18, immatriculé HB-3393, dans le but d'accomplir la même tâche encore une fois. Après le largage, le vol s'est déroulé à une altitude comprise entre 2050 m/M et 2640 m/M au nord du Walensee, le long des Churfirten, en direction du Fulfirst. Le Rhin a été franchi au nord-est de Sargans en ligne droite en direction du Falknis.

À 17h35, le HB-3393 a percuté une pente herbeuse raide parsemée de rochers à l'extrémité ouest des Falknisturm, à une altitude d'environ 2170 m/M, puis il a glissé sur plusieurs mètres le long de la pente. Le pilote a été grièvement blessé lors de l'impact. Malgré ses blessures, il a pu s'extraire de l'épave et étaler le parachute de secours non utilisé devant le cockpit.

L'appareil d'alerte de collision FLARM monté dans le HB-3393 avait enregistré les points de données de la trajectoire du vol par intervalles de quatre secondes presque jusqu'à l'impact.

L'émetteur de localisation d'urgence automatique à bord du planeur, de conception ancienne, a été déclenché lors de l'impact, produisant un signal sur 121,5 MHz.

Le pilote avait emporté un téléphone mobile encore en état de fonctionnement après la chute.

B.4.5.3 Opérations de recherches et de sauvetage

Heure	Temps écoulé depuis l'accident du D-0251	Temps écoulé depuis l'accident du HB-3393	Événement
16h22	00h00		Accident du D-0251
17h35	01h13	00h00	Accident du HB-3393
17h50	01h28	00h15	L'ACC de Zurich informe le RCC que l'équipage d'un avion de ligne a capté des signaux ELT à FL 330-350, au sud du lac d'Uri.
17h55	01h33	00h20	Le RCC charge l'OFCOM de procéder à des écoutes.
18h00	01h38	00h25	L'OFCOM répond au RCC qu'aucun signal n'est perceptible.
20h40	04h18	03h05	Des personnes se trouvant sur le champ d'aviation de Bad Ragaz (LSZE) informent le RCC qu'un signal ELT leur parvient. Le RCC en informe l'OFCOM.
20h45	04h23	03h10	Des personnes se trouvant sur le champ d'aviation de Schänis informent le RCC que deux planeurs ont disparu. S'agissant du HB-3393, l'itinéraire de vol prévu et le numéro de téléphone mobile du pilote sont communiqués, et un relevé radiogoniométrique est demandé.

21h02	04h40	03h27	Le RCC informe la police cantonale saint-galloise de la disparition des deux planeurs et que le pilote du HB-3393 n'est pas joignable sur son téléphone mobile.
21h05	04h43	03h30	L'ACC de Zurich fait savoir au RCC que plusieurs équipages reçoivent des signaux ELT.
21h05	04h43	03h30	La police cantonale saint-galloise teste par l'envoi de sms aveugles si le téléphone mobile du pilote du HB-3393 est allumé.
21h07	04h45	03h32	L'OFCOM informe le RCC qu'un signal ELT est perceptible dans le secteur Coire/vallée du Rhin, mais qu'un relèvement radiogoniométrique n'est pas possible.
21h13	04h51	03h38	Des collègues du groupe de vol à voile demandent son soutien au fabricant de l'appareil d'alerte de collision FLARM et lui fournissent à 22h05 des premiers fichiers IGC à évaluer.
21h15	04h53	03h40	Les personnes liées au champ d'aviation de Schänis souhaitent que la police cantonale saint-galloise se rende sur les lieux pour un avis de disparition.
21h20	04h58	03h45	Le RCC demande à la police cantonale saint-galloise de se rendre au champ d'aviation de Schänis. Celle-ci était déjà en route.
21h30	05h08	03h55	Le téléphone mobile et le nom du pilote du D-0251 sont communiqués au RCC. Le message du répondeur automatique est activé lorsque l'on appelle.
21h45	05h23	04h10	Le RCC alerte le SDO des Forces aériennes, qui promet de mobiliser l'équipage de l'hélicoptère SAR de manière à être prêt au décollage environ une heure plus tard.
21h50	05h28	04h15	Une personne a reçu le signal ELT dans le secteur de Sargans et a suivi le signal.
22h00	05h38	04h25	Le téléphone mobile du pilote du D-0251 ne peut pas être localisé parce qu'au moment des appels, le répondeur automatique se déclenche aussitôt.
22h15	05h53	04h40	Le RCC informe l'OFAC des opérations de recherches.
22h25	06h03	04h50	La police cantonale saint-galloise fait savoir au RCC que l'on attend que les Forces aériennes aient trouvé l'ELT pour procéder au relèvement radiogoniométrique des ondes de téléphonie mobile.
22h35	06h13	05h00	La police cantonale saint-galloise informe le RCC que le téléphone mobile du pilote du HB-3393 a été localisé.
23h40	07h18	06h05	Les personnes se trouvant sur le champ d'aviation de Bad Ragaz informent que le signal ELT ne provenant pas d'un émetteur de localisation d'urgence sur leur champ d'aviation.
22h46	06h24	05h11	Le fabricant de l'appareil d'alerte de collision FLARM fournit au RCC, après avoir évalué de nombreux enregistrements d'itinéraires de vol d'autres planeurs, les coordonnées du lieu présumé de l'accident du HB-3393. Ces coordonnées se trouvaient à environ 250 m à l'ouest du lieu effectif de l'accident.
23h00	06h38	05h25	Le RCC transmet les coordonnées du lieu présumé de l'accident du HB-3393 aux Forces aériennes.
23h02	06h40	05h27	L'hélicoptère SAR décolle de l'aérodrome de Dübendorf.
23h05	06h43	05h30	L'OFCOM informe le RCC qu'il va établir une carte des zones de couverture et qu'il a besoin d'abord à cet effet d'environ 30 minutes de durée de trajet.
23h15	06h53	05h40	L'hélicoptère SAR reçoit par radio de la part de la CIH les coordonnées du lieu présumé de l'accident calculées par le fabricant de l'appareil FLARM.
23h15	06h53	05h40	La police cantonale saint-galloise communique au RCC les coordonnées et l'angle d'azimut de l'antenne de téléphonie mobile qui a permis de capter les émissions du téléphone mobile du pilote du HB-3393. Cette antenne se trouvait dans la localité de Bad Ragaz, son angle d'azimut était de 290°.
23h45	07h23	06h10	L'OFAC s'assure que le RCC a reçu les coordonnées calculées par le fabricant de l'appareil FLARM.

			Pendant son survol de la zone d'intervention, l'équipage de l'hélicoptère SAR peut rapidement capter un signal ELT et procéder à un relèvement radiogoniométrique. L'équipage de l'hélicoptère de sauvetage Rega 5, stationné à Untervaz, est informé par la CIH des opérations de recherches en cours et convoqué par précaution sur la base.
23h50	07h28	06h15	L'équipage de l'hélicoptère SAR avise le RCC qu'il a trouvé le HB-3393 et il lui communique les coordonnées précises du lieu de l'accident. Selon les estimations, déposer de nuit l'assistant de vol responsable du chargement par hélitreuillage mettrait sa vie en danger en raison du vent (föhn) et du terrain escarpé. On y renonce donc. Il est convenu de rester sur les lieux jusqu'à ce que Rega 5 arrive sur le lieu de l'accident.
00h05	07h43	06h30	Le RCC informe les personnes liées au champ d'aviation de Schänis qu'un planeur a été retrouvé. Ces personnes confirment que le HB-3393 est équipé d'un émetteur de localisation d'urgence. On ne sait pas si le D-0251 est aussi muni d'un émetteur de localisation d'urgence. En outre, on ne dispose pas encore des résultats de l'évaluation FLARM pour le D-0251.
00h15	07h53	06h40	Il est confirmé que le planeur retrouvé est le HB-3393.
00h15	07h53	06h40	Le RCC s'informe auprès des personnes liées au champ d'aviation de Schänis des itinéraires qui entrent en ligne de compte pour un planeur volant du Piz Nuna à destination de Schänis (pour le cas où les deux planeurs auraient subi un accident indépendamment l'un de l'autre).
00h20	07h58	06h45	Le RCC renseigne l'OFAC sur l'état des opérations de recherches et lui indique que le premier planeur a été localisé. Les opérations de recherches pour retrouver le deuxième planeur doivent reprendre au petit matin.
00h27	08h05	06h52	L'hélicoptère Rega 5 décolle d'Untervaz en direction du Falknis avec un spécialiste du sauvetage hélicoptère (SSH) à son bord. L'hélicoptère de la Rega reste en contact radio permanent avec l'hélicoptère SAR.
00h30	08h08	06h55	À l'arrivée de l'hélicoptère de la Rega sur le lieu de l'accident, l'hélicoptère SAR éclaire l'épave du HB-3393 et son contexte. Les conditions de visibilité sont bonnes. À l'aide d'une caméra infrarouge, l'équipage du SAR parvient à constater une source de chaleur en dessous de l'aile de l'épave. D'entente avec l'équipage de l'hélicoptère de la Rega, l'hélicoptère SAR quitte alors la zone de l'accident. L'hélicoptère de la Rega s'approche à plusieurs reprises du terrain pour faire une reconnaissance des lieux de l'accident. Toutefois, les très fortes rafales de vent à proximité du sol ne permettent pas un sauvetage de nuit. Il est décidé de faire une nouvelle tentative à l'aurore.
01h00	08h38	07h25	Le SDO est informé de l'intervention par le RCC. Il est convenu qu'un hélicoptère de la Rega rechercherait le deuxième planeur au petit matin dans le secteur où le HB-3393 s'est écrasé (scénario d'une collision des deux planeurs). L'équipage de l'hélicoptère SAR serait convoqué pour 10h00 s'il s'avère que les deux accidents sont indépendants l'un de l'autre. Un hélicoptère de l'OFAC pourrait éventuellement être aussi engagé dans les recherches.
01h08	08h46	07h33	Le RCC de Münster se renseigne auprès du RCC de Zurich sur ce qui se passe et offre son appui. Un hélicoptère serait prêt à intervenir en 15 minutes dès 07h30 à partir de Landsberg am Lech et pourrait rejoindre la Suisse en 45 minutes.
01h26	09h04	07h51	Les personnes liées au champ d'aviation de Schänis sont informées par le RCC de l'interruption momentanée des recherches. Il est convenu qu'un collègue du groupe de vol à voile qui a également volé ce jour-là sera sur place à Schänis à 11h00 pour répondre aux questions concernant le D-0251.

01h30	09h08	07h55	L'hélicoptère SAR atterrit à Dübendorf.
01h40	09h18	08h05	Le RCC informe le SESE de l'état des activités SAR. La discussion porte sur les possibilités d'évaluer s'il s'agit d'une collision ou de deux accidents indépendants l'un de l'autre.
02h00	09h38	08h25	L'opérateur FLIR renseigne le RCC sur les observations qu'il a faites à partir de l'hélicoptère SAR au sujet de l'épave du HB-3393.
02h36	10h14	09h01	Le fabricant de l'appareil d'alerte de collision FLARM informe le RCC sur l'itinéraire déterminé provisoirement d'un planeur muni d'un appareil FLARM inconnu. Compte tenu de l'heure du décollage, il doit s'agir de l'itinéraire du D-0251. Sur la base des calculs provisoires, la dernière position entre 14h30 et 14h50 se trouve dans la région de Klosters. Le fabricant suppose qu'il s'agit de deux accidents indépendants.
05h43	13h21	12h08	L'hélicoptère Rega 5 décolle d'Untervaz avec deux SSH à son bord. Plusieurs tentatives de déposer les SSH à proximité du lieu de l'accident du HB-3393 échouent en raison des fortes rafales de vent (föhn).
06h30	14h08	12h55	Le RCC demande à la CIH de mobiliser l'hélicoptère de sauvetage Rega 12, qui est stationné à Mollis, afin de survoler la région du Mürtchenstock. Un crédit de vol provisoire de 30 minutes est accordé.
06h50	14h28	13h15	Finalement, Rega 5 parvient à déposer successivement les deux SSH au-dessus de la cabane Enderlin, d'où ils se rendent à pied sur le lieu de l'accident du HB-3393.
06h55	14h33	13h20	Le RCC envoie les cartes établies par le fabricant de l'appareil FLARM concernant le D-0251 à la base d'intervention de Mollis (EBMO).
07h20	14h58	13h45	Le Rega 12 avise la CIH qu'il a décollé pour sa mission de recherches.
07h23	15h01	13h48	Un pilote de planeur qui a décollé la veille de Schänis attribue au D-0251 l'itinéraire de vol reconstitué d'un planeur inconnu. Il veut en obtenir la confirmation en interrogeant le pilote de l'avion qui l'a remorqué.
08h00	15h38	14h25	Le Rega 12 avise la CIH que son vol de recherches s'est achevé sans succès et que les recherches sont par moments difficiles en raison de la force du vent.
08h01	15h39	14h26	Le SDO se renseigne auprès du RCC quant aux ressources engagées par la Rega et aux besoins envers les Forces aériennes. Il annonce l'engagement de l'hélicoptère SAR dès 10h00 et, au besoin, celui de deux hélicoptères supplémentaires de type EC635.
08h20	15h58	14h45	L'OFAC discute avec le RCC des ressources à mobiliser.
08h30	16h08	14h55	Le SDO informe le RCC que deux EC635 seront envoyés à Mollis à 11h00. La mise au courant des équipages d'hélicoptère en présence de pilotes de planeurs est prévue à 12h00.
08h40	16h18	15h05	Les personnes du champ d'aviation de Schänis sont informées que les pilotes de planeur devraient se trouver à 11h00 à Mollis.
08h40	16h18	15h05	Les deux SSH rapportent à la CIH que le pilote du HB-3393 est mort et qu'il gît sous l'emplanture de l'aile. Ils décrivent la situation sur le lieu de l'accident.
08h45	16h23	15h10	Les moyens engagés par les Forces aériennes sont discutés avec l'OFAC. En raison du vent, les Forces aériennes ne veulent pas envoyer des EC635 mais un Super Puma.
10h35	18h13	17h00	L'hélicoptère SAR atterrit à l'aérodrome de Mollis.
10h55	18h33	17h20	Le fabricant du FLARM confirme que l'itinéraire de vol reconstitué est celui du D-0251, la dernière position de cet itinéraire ne coïncidant pas forcément avec le lieu du crash.
11h00	18h38	17h25	Un responsable des opérations sur place (<i>on-scene commander</i> – OSC) des Forces aériennes entre en service à Mollis (EBMO).
11h00	18h38	17h25	L'hélicoptère avise la CIH qu'il a décollé pour un vol de recherches dans la zone du Mürtchenstock.

11h50	19h28	18h15	L'itinéraire de vol présumé du D-0251 est discuté sur la base de positions avérées le long de l'itinéraire.
13h00	20h38	19h25	L'hélicoptère SAR avise la CIH qu'il est de retour à l'aérodrome de Mollis pour se ravitailler en carburant.
13h19	20h57	19h44	Sur la base de l'évaluation de nouveaux enregistrements d'itinéraires de vol d'autres planeurs, le fabricant du FLARM avise le RCC comme suit : « Il y a de nouvelles données : le dernier contact est désormais à 16h12 (heure locale), à 6 km au sud-sud-ouest de Schwanden, à environ 3000 m AMSL. »
13h30	21h08	19h55	L'OSC informe le RCC que le premier vol de recherches est terminé. Trois nouveaux secteurs de recherches ont été définis : Mütschenstock, Wiggis et Gulderen.
13h36	21h14	20h01	Suite à un entretien téléphonique avec le fabricant du FLARM, l'OSC propose de survoler encore la zone de Schwanden à Urnerboden avant de rentrer à Dübendorf.
13h50	21h28	20h15	L'hélicoptère SAR avise la CIH qu'il a décollé pour un vol de recherches dans la région de Glärnisch.
13h55	21h33	20h20	L'OFAC recommande à l'OSC de poursuivre les recherches le 20 mai autant et aussi longtemps que possible.
14h00	21h38	20h25	La direction du RCC souhaite qu'une carte présentant les zones déjà soumises aux recherches soit établie, que le nom de l'OSC responsable pour les jours à venir soit communiqué et que la responsabilité de conduire les opérations de recherches soit attribuée.
14h17	21h55	20h42	La suite du processus est discutée entre l'OFAC, l'OSC et le SDO. Les Forces aériennes doivent survoler l'Urnerboden. L'OFAC arrivera à 16h30 à Mollis avec l'un de ses propres hélicoptères et poursuivra les recherches jusqu'à la nuit. Les Forces aériennes reprendront les recherches le jour suivant avec plusieurs hélicoptères qui partiront de Mollis.
14h39	22h17	21h04	Le fabricant du FLARM envoie à tous les acteurs impliqués du SAR un courriel indiquant la dernière position reconstituée du D-0251 à 16:12:03 : 46°56'29.04"N 9°02'22.32"E, 3023 m AMSL, cap 215°. Cette position était éloignée de 10 km bien comptés du lieu effectif de l'accident. Ce courriel contient en outre une estimation, basée sur les planeurs intégrés dans la reconstitution, selon laquelle, entre 16h12 et 18h20, le D-0251 pourrait ne pas avoir volé en direction du nord à partir de la principale vallée glaronnaise ; il recommande comme zone de recherches prioritaire toute la partie nord de la vallée de Braunwald au col du Klausen à une altitude comprise entre 1500 et 2800 m.
15h30	23h08	21h55	L'ACC de Zurich fait savoir au RCC que des signaux ELT continuent d'être reçus. Le RCC informe que l'ELT du HB-3393 accidenté n'a pas encore pu être désactivé.
15h35	23h13	22h00	L'hélicoptère SAR avise la CIH qu'il a atterri à Braunwald.
15h51	23h29	22h16	L'hélicoptère de l'OFAC informe la CIH qu'il atterrira à Mollis dans 25 minutes
15h53	23h31	22h18	Le fabricant du FLARM réexpédie son courriel de 14h39 en deux courriels séparés aux acteurs impliqués du SAR, car le serveur de courriel de la Rega avait refusé le premier courriel en raison de la trop grande quantité de données contenues dans les cartes annexées.
16h30	24h08	22h55	Un briefing a lieu à Mollis et la fonction d'OSC est transférée des Forces aériennes à l'OFAC.
16h49	24h27	23h14	L'hélicoptère de l'OFAC avise la CIH qu'il a décollé pour un vol de recherches.
16h50	24h28	23h15	L'OSC des Forces aériennes informe le RCC que l'hélicoptère de l'OFAC volera jusque vers 21h00 et que l'hélicoptère SAR retournera à Dübendorf.
16h55	24h33	23h20	Le RCC reçoit par l'intermédiaire de la police cantonale saint-galloise le message d'un témoin oculaire qui a vu un planeur près d'Alvier le 19 mai entre 18h00 et 18h30.
17h00	24h38	23h25	Le SDO informe le RCC qu'un briefing se tiendra le 21 mai à 08h00 et que deux EC635 participeront aux recherches à

			partir de 10h00, ce point étant en ordre pour l'OFAC. Le décollage retraçant la trajectoire de vol reconstitué du D-0251 par Schwanden et Urnerboden s'est déroulé négativement.
17h08	24h46	23h33	L'hélicoptère SAR informe la CIH qu'il a atterri à Dübendorf.
18h00	25h38	24h25	La CIH informe le RCC que le dégagement du HB-3393 a été reportée au lendemain en raison de la force du vent.
18h40	26h18	25h05	Le RCC reçoit un autre message d'un témoin oculaire qui a observé un planeur volant à basse altitude à proximité du Kerenzerberg le 19 mai à 16h00.
18h50	26h28	25h15	L'équipage de l'hélicoptère de l'OFAC est informé des observations de ce témoin alors qu'il survole sans succès la zone située à l'est de Braunwald-Betschwanden. Sa prochaine zone de recherches devait être celle de Näfels-Mollis-Weisstannen.
19h15	26h53	25h40	Le SDO avise le RCC que le nouveau OSC/SDO prendrait contact le jour suivant à 08h00 aux fins de coordination des vols de recherches.
19h30	27h08	25h55	L'hélicoptère de l'OFAC informe la CIH qu'il vole en direction du Kerenzerberg et qu'il rentrera ensuite à Berne-Belp.
19h55	27h33	26h20	Le RCC reçoit encore un message d'un témoin oculaire qui a observé un planeur près d'Eggbergen.
20h15	27h53	26h40	Le fabricant du FLARM explique au collaborateur du RCC en service quelle est la méthodologie de reconstitution de l'itinéraire de vol et pourquoi la dernière position de cet itinéraire n'est pas forcément le lieu de l'accident.
20h25	28h03	26h50	Un message supplémentaire d'un témoin oculaire arrive au RCC : un planeur a été observé près d'Isleten.
20h35	28h13	27h00	Deux autres messages de témoins oculaires sont transmis au RCC par le champ d'aviation de Schänis.
20h45	28h23	27h10	L'hélicoptère de l'OFAC informe la CIH que ses vols de recherches sont restés infructueux et qu'il est sur le retour à destination de Berne-Belp.
21h15	28h53	27h40	L'équipage de l'hélicoptère de l'OFAC rapporte au RCC que de grandes quantités de neige recouvrent la zone de recherches, que les recherches aujourd'hui n'ont pas été systématiques et que l'on a surtout tenu compte de la reconstitution basée sur les données FLARM. La stratégie de recherches recommandée aux Forces aérienne pour le lendemain consiste à schématiser et circonscrire la zone de recherches. Les recherches se sont concentrées aujourd'hui sur la zone comprenant le Kerenzerberg, Glärnisch, Schwanden et le lac du Klöntal.
21.05.12	2 jours	2 jours	Le pilote du HB-3393 est récupéré à 13h00 par la Rega et l'émetteur de localisation d'urgence est désenclenché.
21.05.12	2 jours	2 jours	Le RCC consigne diverses indications concernant le D-0251 porté disparu qui sont parvenues à divers services. La tactique de recherches est discutée avec des pilotes de planeur. Plusieurs hélicoptères des Forces aériennes ont participé aux recherches. Une évaluation de données FLARM supplémentaires n'a pas apporté de nouvelles indications quant à l'itinéraire du D-0251.
21.05.12	2 jours	2 jours	Le lieu de l'accident fait l'objet d'une reconnaissance pour préparer le dégagement de l'épave du HB-3393.
22.05.12	3 jours	3 jours	Des pilotes de planeur et des proches du pilote porté disparu du D-0251 sont intégrés dans les opérations SAR. L'épouse du pilote, elle-même pilote de planeur, a défini des zones de vol hypothétiques probables : à l'ouest du col du Klausen, le Muotatal, le secteur du col du Klausen et du lac du Klöntal, le col du Klausen/les Clariden et le lac de Glattalp. Les Forces aériennes effectuent des recherches avec deux hélicoptères : l'épouse est dans l'un d'eux et un instructeur de vol à voile expérimenté est dans l'autre.

23.05.12	4 jours	4 jours	Les enregistrements des 32 derniers vols du pilote porté disparu sont mis à la disposition des proches. Ces informations ont été prises en compte en définissant les stratégies de recherches. En raison des conditions météorologiques, les Forces aériennes renoncent à des vols de recherches. Les indications reçues de diverses personnes sont évaluées. La stratégie de déploiement, le jour suivant, des vols de recherches avec deux hélicoptères des Forces aériennes fait l'objet d'une discussion.
24.05.12	5 jours	5 jours	Des vols de recherches supplémentaires avec deux hélicoptères des Forces aériennes sont entrepris. Les zones de recherches survolées et celles à couvrir le lendemain sont consignées dans des cartes. L'OFAC propose aux Forces aériennes l'engagement d'un hélicoptère de recherche de l'OFAC pour le jour suivant. Le SDO est d'avis que les deux hélicoptères des Forces aériennes suffisent.
25.05.12	6 jours	6 jours	Les recherches menées par les Forces aériennes avec deux hélicoptères se poursuivent sans succès.
25.05.12	6 jours	6 jours	Le détachement alpin des Forces aériennes assure le dégagement de l'épave du HB-3393.
27.05.12	8 jours		En raison de l'avis d'un témoin, on survole la zone de Sevelen/canal du Rhin, mais sans succès.
29.05.12	10 jours		Un nouvel avis de témoin est reçu ; il concerne la zone située à l'est de Landquart.
30.05.12	11 jours		Des personnes liées au champ d'aviation de Schänis se renseignent auprès du RCC sur l'état des opérations de recherches. Elles informent que des collègues du pilote du D-0251 veulent mener une opération de recherches privée. En raison des conditions météorologiques, les Forces aériennes ne volent pas.
31.05.12	12 jours		Les Forces aériennes reprennent les recherches avec un hélicoptère. En ce qui concerne la transmission d'informations aux collègues du pilote porté disparu, le SDO se réfère envers le RCC à la souveraineté des Forces aériennes en matière de recherches. Il offre au RCC la possibilité de communiquer son contact auxdits collègues.
04.07.12	46 jours		La police cantonale uranaise informe le RCC qu'une personne a signalé avoir vu des débris de planeur au nord du col du Klausen. Le RCC avise immédiatement le SDO, qui prend contact avec cette personne et se rend ensuite sur les lieux. Il s'agit de l'épave du D-0251. La Rega est immédiatement chargée de récupérer le corps du pilote, ce qui n'a plus été possible le jour même en raison des conditions difficiles.
05.07.12	47 jours		La Rega récupère le corps du pilote du D-0251.
09.07.12	51 jours		La reconnaissance du lieu de l'accident sert de préparation à le dégagement des débris largement disséminés du D-0251.
16.07.12	58 jours		Le détachement alpin des Forces aériennes assure le dégagement des débris du D-0251.

Tableau 6 : Chronologie des opérations de recherches et de sauvetage pour le D-0251 et le HB-3393.

B.4.5.4 Constatations

Constatations concernant le D-0251 et son pilote :

- Le pilote n'a voulu concrétiser son itinéraire de vol qu'au cours de celui-ci.
- Le pilote n'a partagé avec personne par radio l'itinéraire de vol qu'il a décidé après le décollage.
- On n'a pas pu déterminer si l'émetteur de localisation d'urgence, de conception ancienne et que le pilote emportait tour à tour à bord du D-0251 et dans un autre aéronef, se trouvait dans le D-0251.

- Le D-0251 était équipé d'un appareil d'alerte de collision FLARM qui enregistrait la trajectoire de vol.
- Le téléphone mobile du pilote n'était pas allumé.
- Le pilote a été mortellement blessé lors de l'impact.

Constatations concernant le HB-3393 et son pilote :

- À 16h31, le pilote a communiqué à son épouse par SMS qu'il partait encore, seul cette fois, pour un vol en planeur.
- Avant son décollage à 16h59 du champ d'aviation de Schänis, le pilote a indiqué l'itinéraire de vol qu'il prévoyait : Schänis–Klosters–Schänis.
- Le HB-3393 était équipé d'un émetteur de localisation d'urgence automatique de conception ancienne qui s'est déclenché lors de l'impact et qui a produit un signal sur 121,5 MHz.
- Un appareil d'alerte de collision FLARM était monté dans le HB-3393. Il enregistrait la trajectoire de vol.
- Le pilote portait sur lui un téléphone mobile qui fonctionnait encore après le crash. Mais les appels n'ont pas été réceptionnés par le pilote.
- Après le choc, le pilote a pu s'extraire par ses propres moyens de l'épave, étendre le parachute de secours non utilisé et s'étendre à côté de la carlingue sous l'aile gauche.
- L'épouse du pilote attendait son mari vers 20h00, parce qu'il rentrait normalement à cette heure-là de ses sorties en planeur et qu'il n'avait pas annoncé de retard.
- Le pilote a succombé à ses blessures avant l'intervention des sauveteurs.

Constatations concernant les FLARM :

- On a pu reconstituer la trajectoire de vol du D-0251 en évaluant les appareils FLARM des autres planeurs qui avaient reçu les signaux du FLARM du D-0251.
- On a pu reconstituer la trajectoire de vol du HB-3393 en évaluant les appareils FLARM des autres planeurs qui avaient reçu les signaux du FLARM du HB-3393.

Constatations concernant le RCC de Zurich :

- 15 minutes après l'accident du HB-3393, le RCC a reçu de l'ACC de Zurich un message l'informant que l'équipage d'un avion de ligne avait capté un signal ELT au sud du lac d'Uri aux niveaux de vol 330 et 350.
- Immédiatement alerté, le service radiogoniométrique de l'OFCOM n'a pas pu capter de signaux à ce moment-là. Aucun avis de disparition d'un aéronef n'avait été reçu au moment où l'OFCOM a fait part de son résultat négatif.
- À 20h45, des personnes présentes sur le champ d'aviation de Schänis ont annoncé la disparition de deux planeurs. Presque simultanément, des personnes se trouvant à l'aérodrome de Bad Ragaz ont fait savoir que les signaux d'un ELT y étaient perceptibles.
- On a tout d'abord supposé une collision entre les deux planeurs.
- Le RCC a immédiatement informé la police cantonale et lui a demandé de localiser le téléphone mobile du pilote du HB-3393 par une « recherche en cas d'urgence ».

- D'autres messages sont parvenus au RCC concernant des signaux ELT perceptibles. En outre, l'OFCOM a fait savoir qu'un signal était désormais reçu dans le secteur Coire/vallée du Rhin.
- À 21h45, une heure après avoir reçu l'avis de disparition envoyé par le champ d'aviation de Schänis, le RCC a alerté le SDO des Forces aériennes.
- À 22h46, le RCC a reçu du fabricant d'appareils d'alerte de collision FLARM la position du lieu supposé de l'accident du HB-3393 : environ 250 m à l'ouest du lieu effectif de l'accident. Le RCC a immédiatement transmis cette position aux Forces aériennes et il a coordonné par la suite les recherches du HB-3393 menées par l'hélicoptère SAR et l'hélicoptère de sauvetage de la Rega.
- Le RCC a coordonné les recherches du D-0251 porté disparu pendant 12 jours supplémentaires. Le jour suivant l'accident, à 14h39, sur la base de l'itinéraire de vol reconstitué du D-0251, le fabricant d'appareils d'alerte de collision FLARM a fourni au RCC et aux autres acteurs impliqués du SAR la dernière position calculée et une zone de recherches primaire. La dernière position se trouvait à 10 km largement comptés du lieu effectif de l'accident. La zone de recherches recommandée comprenait la région du lieu de l'accident.
- Les proches et les collègues du groupe de vol à voile du pilote porté disparu ont en outre formulé des hypothèses quant à l'itinéraire de vol choisi. Le RCC a tenu compte de ces hypothèses et les personnes concernées ont reçu la possibilité de participer aux vols SAR. Le RCC a en outre vérifié de nombreuses indications fournies par des personnes entendues aux fins de renseignement et il les a transmises aux personnes chargées des recherches.
- Une fois reçu l'avis que des débris avait été repérés, en date du 4 juillet 2012, le RCC a pourvu à ce que le lieu de la découverte soit confirmé. Il a ensuite organisé le dégagement du corps et informé toutes les personnes concernées.

Constatations concernant les opérations de recherches :

- L'hélicoptère SAR des Forces aériennes a décollé à 23h00 de l'aérodrome de Dübendorf, une bonne heure après que le RCC a alerté le SDO. Les coordonnées présumées du lieu de l'accident du HB-3393 ont été communiquées à l'équipage alors que l'appareil était déjà en vol.
- Les signaux ELT du HB-3393 ont été rapidement captés lors du survol de la zone d'intervention. On a pu en effectuer un relèvement radiogoniométrique. L'équipage de l'hélicoptère SAR a trouvé l'épave à 23h50.
- Les jours qui ont suivi l'accident, de nombreux vols de recherches impliquant plusieurs hélicoptères des Forces aériennes et un hélicoptère de l'OFAC ont été effectués. Le lieu de l'accident du D-0251 se trouvait dans une zone de recherches cartographiée le 21 mai 2012 pour les vols de recherches exécutés par les Forces aériennes et dans une deuxième zone de recherches définie le 22 mai 2012 pour les vols de recherche. Elle était en outre comprise dans une zone cartographiée survolée sans succès en date du 24 mai.
- Les recherches pour retrouver le D-0251 se sont avérées difficiles en raison des conditions météorologiques et de vent ainsi que des grandes quantités de neige.
- Les recherches ont été abandonnées fin mai sans avoir atteint leur but.
- Le 4 juillet 2012, 46 jours après l'accident du D-0251, une personne a signalé qu'elle avait repéré des débris d'un planeur au nord du col du Klausen. Les

Forces aériennes ont vérifié le lieu de la découverte et ont confirmé qu'il s'agissait bien de l'épave du D-0251.

Constatations concernant les opérations de sauvetage

- L'équipage de l'hélicoptère de sauvetage de la Rega stationné à Untervaz a été alerté et convoqué à la base encore avant minuit, alors que l'hélicoptère SAR des Forces aériennes se dirigeait vers la zone d'intervention dans la région du Falknis.
- Après avoir décollé à 00h27, l'hélicoptère de sauvetage a été instruit sur le lieu de l'accident du HB-3393 par l'hélicoptère SAR.
- Puis l'hélicoptère de sauvetage a tenté d'atterrir ou de déposer une personne à proximité du lieu de l'accident. Mais cela n'a pas été possible en raison des fortes rafales de vent.
- Compte tenu du signal thermique détecté par l'hélicoptère SAR, l'équipage a décidé d'entreprendre une nouvelle tentative de sauvetage à l'aurore.
- L'hélicoptère a décollé d'Untervaz à 05h43 et a procédé à une nouvelle reconnaissance du lieu de l'accident. Plusieurs tentatives de déposer les SSH à proximité immédiate du lieu de l'accident ont échoué en raison du vent.
- Finalement, les deux SSH ont été déposés successivement au-dessus de la cabane Enderlin, d'où ils se sont rendus à pied sur le lieu de l'accident du HB-3393.
- Après deux heures de marche environ, les SSH ont atteint l'épave du HB-3393. Ils ont trouvé sous l'aile gauche de son planeur, près de 15 heures après l'accident, le corps du pilote, qui était décédé dans l'intervalle.
- Le 4 juillet 2012, après que l'épave du D-0251 a été retrouvée, la Rega a été chargée de récupérer le corps du pilote. En raison des conditions difficiles sur les lieux, cela n'a été possible que le lendemain.

B.4.6 Accident du HB-ZHX survenu le 8 décembre 2013

B.4.6.1 Déroulement du vol

Le dimanche 8 décembre 2013 à 12h55, le pilote a décollé seul à bord de l'hélicoptère Robinson R44 Raven II, immatriculé HB-ZHX, de l'aérodrome de La Côte (LSGP) pour un vol d'entraînement privé. Il voulait s'entraîner à approcher diverses places d'atterrissage en montagne du Valais. Propriétaire de l'hélicoptère, le pilote n'en était pas l'exploitant.

Le pilote a déposé une annonce de vol générale au champ d'aviation de La Côte, mais il n'a pas remis de plan de vol.

Après avoir exécuté cinq atterrissages sur la place d'atterrissage en montagne du glacier du Tsanfleuron et sur celle du glacier Theodul, le pilote a fait une pause d'environ 45 minutes sur cette dernière. Vers 14h45, il est reparti à destination de la place d'atterrissage en montagne d'Unterrothorn, où il a exécuté deux atterrissages. Puis il a poursuivi en direction de la place d'atterrissage en montagne du glacier du Brenay, au sud-ouest du Pigne d'Arolla, à quelque 3600 m/M.

Après une volte de reconnaissance, le pilote a renoncé à atterrir et il a voulu observer l'endroit en le survolant. Lors de cette manœuvre, l'hélicoptère s'est de plus en plus rapproché du sol. Le pilote n'a pas pu éviter la collision avec le glacier, que l'hélicoptère a percuté vers 15h15. L'appareil a été détruit par l'impact et le pilote a été légèrement blessé. Comme il ne portait que des habits légers, il a décidé de rester près de l'épave et a pu tant bien que mal se protéger du vent avec des débris de l'épave.

L'installation radio de l'hélicoptère et le téléphone mobile du pilote ont été détruits lors de l'impact.

L'émetteur de localisation d'urgence 406 MHz installé à bord de l'hélicoptère s'est déclenché automatiquement sous le choc.

B.4.6.2 Opérations de recherches et de sauvetage

Heure	Temps écoulé depuis l'accident	Événement
15h15	00h00	Accident
15h30	00h15	Le MCC de Toulouse reçoit pour la première fois un signal de l'émetteur de localisation d'urgence du HB-ZHX. Il n'est alors pas possible de localiser l'émetteur. Le message est transmis à 15h41 au RCC de Zurich.
15h41	00h26	Le RCC reçoit le premier message du MCC. Simultanément, l'ACC de Genève informe que des avions de ligne ont capté les signaux d'un ELT sur la fréquence 121,5 MHz tant dans la région du Cervin à FL 330 que dans la région du Mont-Blanc à FL 380.
15h42	00h27	Le RCC alerte le service radiogoniométrique de l'OFCOM. Le collaborateur en service promet de clarifier la situation et de rappeler.
15h44	00h29	En se référant aux données du répertoire des émetteurs de localisation d'urgence, le RCC constate que le HB-ZHX est normalement stationné à l'aérodrome de La Côte. Les appels aux numéros de contact consignés, qui sont en l'occurrence ceux du propriétaire, restent infructueux. Un message est laissé au numéro de téléphone mobile avec prière de rappeler.
15h48	00h33	L'ACC de Genève notifie au RCC que les signaux d'un émetteur de localisation d'urgence ont été captés sur la fréquence 121,5 MHz à diverses altitudes dans la région de Sion.
15h49	00h34	L'OFCOM rappelle et fait savoir qu'il ne reçoit pas de signaux.
15h53	00h38	Le MCC reçoit de nouveau des signaux de l'ELT par un autre satellite et obtient une première localisation du lieu de l'accident grâce à la technique Doppler. La position calculée, à la probabilité de 54 %, se trouvait à 7,7 km à l'ouest-sud-ouest du lieu effectif de l'accident. Cette information est transmise au RCC à 15h58.
15h58	00h43	Le RCC reçoit le deuxième message du MCC.
16h00	00h45	Le RCC contact l'aérodrome de La Côte et apprend que le HB-ZHX est souvent stationné sur le terrain du domicile du propriétaire et que l'appareil ne se trouve actuellement pas à l'aérodrome. Un autre numéro de téléphone du propriétaire est communiqué au RCC. Un appel à ce numéro débouche sur la tonalité de ligne occupée.
16h27	01h12	L'ACC de Genève avise le RCC que les signaux d'un émetteur de localisation d'urgence ont été captés sur la fréquence de 121,5 MHz dans la région du Mont-Blanc à FL 350. Sur ce, le RCC contacte de nouveau le service de radiogoniométrie de l'OFCOM.
16h30	01h15	L'OFCOM rappelle pour faire savoir qu'aucun signal n'est capté en Valais et que l'on va encore vérifier à présent la région du Mont-Blanc.
17h01	01h46	Le MCC reçoit de nouveau des signaux de l'ELT par l'intermédiaire d'un troisième satellite et procède à une localisation supplémentaire du lieu de l'accident grâce à la technique de Doppler. La position calculée, à la probabilité de 50 %, se situe à 40 km au sud-ouest du lieu effectif de l'accident, dans la région frontalière entre la France et l'Italie, au nord de Courmayeur. La fiabilité de la localisation a été qualifiée de suspecte. Ce message a été transmis à 17h06 au RCC.
17h06	01h51	Le RCC reçoit le troisième message du MCC.
17h32	02h17	Le RCC tente, sans succès, de contacter l'exploitant du HB-ZHX.

17h45	02h30	Le RCC de Poggio Renatico (Italie du Nord) contacte le RCC de Zurich et lui communique qu'il a reçu du système COSPAS-SARSAT une position du HB-ZHX déterminée à 17h01. Cette position se situe au nord d'Aoste, à environ 22,6 km du lieu de l'accident. Le RCC de Poggio Renatico avise en outre que plusieurs aéronefs l'ont informé qu'un émetteur de localisation d'urgence est perceptible.
17h48	02h33	L'exploitant du HB-ZHX rappelle le RCC et lui communique que le HB-ZHX est en route à titre privé.
18h00	02h45	Le responsable des opérations au RCC demande le soutien d'un collaborateur de la Rega : il a un sentiment bizarre parce qu'il a reçu plusieurs messages concernant un ELT et qu'il n'a pas pu contacter le pilote. En ce moment, le collaborateur n'a pas de capacité disponible à cet égard.
18h00	02h45	Le RCC de Zurich tente à plusieurs reprises de contacter le RCC voisin de Lyon. La ligne est constamment occupée.
18h05	02h50	Le RCC informe la police et lui demande de passer au domicile du propriétaire du HB-ZHX, afin de vérifier que tout est en ordre.
18h06	02h51	Le RCC alerte le SDO des Forces aériennes et lui décrit la situation. Il lui transmet aussi les dernières coordonnées. La région d'Aoste–Grand Combin est définie comme zone de recherches possible. Le SDO répond que son personnel se préparerait et partirait dès que possible.
18h16	03h01	Le SDO informe l'opérateur FLIR.
18h20	03h05	Le RCC informe l'OFAC de l'état actuel de la situation. Le représentant de l'OFAC connaissant le propriétaire du HB-ZHX, il promet d'appeler l'un des collègues de celui-ci pour clarifier la situation et de rappeler.
18h27	03h12	Le RCC est de nouveau en contact avec le SDO. Celui-ci connaît aussi le propriétaire du HB-ZHX, car il s'agit d'un ancien pilote militaire. Le SDO informe que l'équipage de l'hélicoptère SAR se prépare et qu'il rappellera.
18h30	03h15	Le SDO peut contacter le PIC et le convoque.
18h30	03h15	Le RCC de Poggio Renatico appelle le RCC pour communiquer qu'il a découvert que le propriétaire est un ancien pilote militaire.
18h40	03h25	Le représentant de l'OFAC avise le RCC qu'il ne parvient pas à contacter le collègue du propriétaire.
18h41	03h26	Le MCC reçoit de nouveau, du même satellite qui a reçu des signaux de l'ELT à 17h01, des signaux de l'émetteur de localisation d'urgence et une nouvelle localisation du lieu de l'accident par la technique Doppler. La position calculée, à la probabilité de 50 %, se trouve à 2,9 km au sud-est du lieu effectif de l'accident. Ce message est transmis à 18h48 au RCC.
18h46	03h31	La police appelle le RCC et décrit la situation telle qu'elle se présente au domicile du propriétaire : seule une employée de maison se trouve sur place. Le propriétaire n'est pas là, et sa femme est en vacances à l'étranger. Le HB-ZHX ne se trouve pas sur le terrain de la propriété.
18h48	03h33	Le RCC reçoit le quatrième message du MCC. Les nouvelles coordonnées sont transmises au SDO.
19h03	03h48	Le SDO donne l'ordre d'intervenir à l'équipage de l'hélicoptère SAR.
19h15	04h00	L'équipage de l'hélicoptère SAR tient un briefing.
19h15	04h00	Le RCC veut en outre contacter Air Zermatt, mais il ne peut joindre personne.
19h27	04h12	Le RCC implique la CIH, qui assurera par la suite l'organisation et l'exécution des opérations de recherches avec les ressources de la Rega.
19h32	04h17	L'hélicoptère SAR décolle de l'aérodrome militaire de Payerne pour se diriger vers la zone de recherches.
19h35	04h20	La CIH appelle encore une fois La Côte et reçoit l'information que le HB-ZHX ne se trouve pas dans le hangar et qu'une annonce de vol a été communiquée avec pour destination « ZZZZ » (c'est-à-dire atterrissage sur le terrain).

19h42	04h27	La CIH alerte l'hélicoptère de sauvetage Rega 15, stationné à Genève, et elle l'envoie effectuer des recherches dans la zone considérée. Cet hélicoptère est équipé d'un radiogoniomètre lui permettant de repérer les émetteurs de localisation d'urgence. Le pilote est mis au courant au téléphone par le responsable des opérations du RCC, qui lui transmet les dernières coordonnées.
19h45	04h30	Le fils du propriétaire du HB-ZHX appelle le RCC et l'informe que son père est seul à bord du HB-ZHX et qu'il a eu contact avec lui pour la dernière fois dans la région de Zermatt.
19h46	04h31	L'équipage de l'hélicoptère SAR informe la CIH qu'il atteindra la zone de recherches dans environ 20 minutes. La CIH avise cet équipage que le Rega 15 se rend également dans la zone de recherche.
19h50	04h35	La centrale d'appels d'urgence sanitaire du canton du Valais et Air Zermatt sont alertés à titre de précaution. On clarifie les possibilités de ravitailler en carburant les deux hélicoptères de recherche à Zermatt.
19h55	04h40	Le pilote de Rega 15 informe le RCC que les Forces aériennes ont envoyé l'hélicoptère SAR.
19h57	04h42	L'équipage de l'hélicoptère SAR annonce qu'il arrivera dans cinq minutes dans la zone de recherches.
20h02	04h47	Le collègue du propriétaire appelle le RCC et fait savoir qu'il a tenté de contacter le propriétaire sur son téléphone mobile, mais que celui-ci ne réceptionne pas les appels, ce qui est inhabituel.
20h07	04h52	Le pilote de Rega 15 demande à la CIH d'organiser des possibilités de ravitaillement en carburant à Sion ou à Zermatt. Ce point est clarifié avec Air Zermatt, qui accepte. En outre, l'équipage de l'hélicoptère de sauvetage local se prépare à un engagement. Ces informations sont transmises à 20h10 à l'équipage de l'hélicoptère SAR, qui est déjà engagé dans les recherches.
20h11	04h56	L'équipage de l'hélicoptère SAR localise le lieu de l'accident. Le pilote du HB-ZHX s'est signalé au moyen d'une lampe.
20h15	05h00	L'équipage de l'hélicoptère SAR avise la CIH qu'elle a trouvé le lieu de l'accident et lui demande de solliciter Air Zermatt. Sur ce, Rega 15 est renvoyé à sa base.
20h20	05h05	L'équipage de l'hélicoptère SAR informe qu'une personne fait signe avec une lampe de poche. La CIH décide de ne pas mobiliser de moyens supplémentaires pour l'heure et de maintenir l'hélicoptère d'Air Zermatt en alerte. L'équipage de l'hélicoptère SAR décide de se poser sur le lieu de l'accident et de secourir le pilote. La visibilité est bonne, la température est d'environ -12 °C et un vent turbulent de quelque 20 kt souffle. L'équipage estime qu'un atterrissage à cet endroit et à cette altitude est à la limite du réalisable en raison du poids encore élevé et des conditions de vent. Le pilote du HB-ZHX, en état de légère hypothermie, est transporté à l'hôpital de Sion pour y être examiné. Air Zermatt est avisée que l'opération est terminée. Ensuite, tous les services impliqués sont informés par le RCC que les opérations de recherches sont terminées.
		Comme l'émetteur de localisation d'urgence du HB-ZHX continuait de fonctionner, le MCC a continué de recevoir des signaux à intervalles irréguliers et des messages de localisation avec des probabilités de confiance toujours plus élevées. Les positions indiquées se trouvaient dans un rayon de quelques kilomètres autour du lieu de l'accident. L'émetteur de localisation d'urgence a été désenclenché le jour suivant dans le cadre des travaux de dégagement de l'épave.
		Le surlendemain, l'OFCOM s'est renseigné auprès du RCC sur les coordonnées précises du lieu de l'accident, afin de clarifier pourquoi l'OFCOM n'avait pas été en mesure de capter les signaux de l'ELT.

Tabelle 7 : Chronologie des opérations de recherches et de sauvetage pour le HB-ZHX.

B.4.6.3 Constatations

Constatations concernant le HB-ZHX et son pilote :

- Le pilote a remis une annonce de vol générale qui n'indiquait pas l'itinéraire précis ni les places d'atterrissage où il se rendrait.
- Le HB-ZHX était équipé d'un émetteur de localisation d'urgence automatique sans couplage à un GPS. Cet émetteur a été déclenché lors de l'impact et il a émis des signaux.
- Le numéro de contact consigné dans la liste d'enregistrement des ELT était celui du téléphone mobile du pilote.
- Le pilote portait sur lui un téléphone mobile qui a été détruit lors de l'accident, de même que l'installation radio du HB-ZHX.
- Le pilote a été légèrement blessé en raison du choc.
- Le pilote n'avait pas emporté un équipement de montagne adéquat.
- Le pilote a décidé de rester sur le lieu de l'accident et s'est protégé de son mieux contre le vent avec des morceaux de l'épave.
- À l'approche de l'hélicoptère SAR, le pilote a signalé sa présence au moyen d'une lampe.

Constatations concernant le RCC de Zurich :

- Le RCC a reçu le premier message d'alerte concernant l'activation de l'émetteur de localisation d'urgence du HB-ZHX environ 25 minutes après l'accident. Ce message ne localisait pas encore l'appareil. Simultanément, des signaux de détresse ont été captés dans la région du Cervin et du Mont-Blanc.
- Immédiatement alerté, le service radiogoniométrique de l'OFCOM n'a pas été en mesure de capter des signaux de détresse à ses stations fixes.
- Les clarifications du RCC n'ont fourni aucune indication quant à l'endroit où se trouvaient l'hélicoptère et son propriétaire.
- La première localisation de l'émetteur de localisation d'urgence par le système COSPAS-SARSAT, reçu environ 40 minutes après l'impact, était éloignée de quelque 7,7 km du lieu de l'accident. Les messages suivants du MCC, reçus par intervalles irréguliers, indiquaient des coordonnées situées à plusieurs kilomètres (jusqu'à 40 km) du lieu de l'accident.
- Simultanément, plusieurs avions de ligne ont enregistré des signaux de détresse perceptibles, sans que toutefois le service radiogoniométrique de l'OFCOM ne puisse les capter grâce à ses stations fixes.
- Le SDO, alerté près de deux heures et demie après le premier message d'alerte, a reçu les dernières coordonnées disponibles.
- La CIH a été impliquée un peu plus de trois heures et demie après le premier message d'alerte. Des ressources de la Rega ont alors été mobilisées.

Constatations concernant les opérations de recherche :

- Une heure environ après l'alerte lancée par le RCC, le SDO a ordonné à l'hélicoptère SAR d'intervenir.
- Environ 30 minutes plus tard, l'hélicoptère SAR décollait de l'aérodrome de Payerne. Il a atteint la zone d'intervention après un vol de quelque 30 minutes.

- L'hélicoptère de la Rega, alerté seulement après le décollage de l'hélicoptère SAR, était alors encore en route vers la zone d'intervention.
- En quelques minutes, l'équipage de l'hélicoptère SAR a pu localiser le lieu de l'accident.
- Les conditions météorologiques étaient bonnes et la nuit était claire.

Constatations concernant les opérations de sauvetage :

- L'équipage de l'hélicoptère SAR est parvenu à se poser sur le lieu de l'accident et à secourir le pilote légèrement blessé.
- L'hélicoptère de sauvetage de la Rega et un hélicoptère d'Air Zermatt auraient été prêts à exécuter d'éventuelles opérations de sauvetage (le premier était déjà en vol, le second se trouvait en état d'alerte au sol).

B.4.7 Accident du HB-3364 survenu le 1^{er} juillet 2015

B.4.7.1 Déroulement du vol

Le pilote du HB-3364 accidenté participait aux championnats suisses juniors 2015, qui se sont déroulés du 1^{er} au 5 juillet 2015 au champ d'aviation de Schänis (LSZX). Le premier jour du concours, les planeurs devaient parcourir le triangle Schänis–Serfaus–Zernez–Schänis. Le pilote a décollé par remorquage à 12h14 à bord du planeur monoplace LS-8-18, immatriculé HB-3364. Le largage est intervenu 14 minutes plus tard dans le secteur prévu à cet effet du Mattstock. Une fois le largage effectué, le pilote a exploré le tronçon de vol qui l'attendait le long des Churfirten jusqu'au Chäserrugg, puis il a regagné le secteur de largage à proximité du Mattstock. À 13h19, le pilote a procédé à une deuxième exploration jusqu'au Gamsberg, où il a viré à 13h32, à 2560 m/M, pour se diriger de nouveau vers le secteur de largage. Peu de temps après son arrivée dans le secteur de largage, à 14h33, il a franchi la ligne de départ au-dessus de Durschlegi bei Amden. Le pilote effectuait alors un vol d'équipe⁵ avec un deuxième planeur. L'itinéraire passait le long des Churfirten. À 14h52, près de l'Alvier, le HB-3364 est monté à 2650 m/M, puis son pilote s'est préparé à traverser la vallée du Rheintal. À ce stade, le partenaire de vol d'équipe s'est séparé du pilote du HB-3364, car il manquait d'altitude pour traverser la vallée. Le pilote a gagné de l'altitude sur le flanc ouest du Vilan, puis il a franchi à 15h21 le côté nord du Prättigau en direction de Schesaplana, Drusenfluh et Sulzfluh. Le vol s'est poursuivi par St. Antonien jusqu'au Älpetispitz, où le pilote a profité de bonnes conditions thermiques pour grimper à 3360 m/M et continuer son vol en direction de l'Engadine. Peu de temps avant d'atteindre la Fuorcla Vermunt, à l'est du Piz Buin, à une altitude de 3270 m/M, le pilote a décidé de revenir dans le Prättigau. À 16h18, le HB-3364 atteignait le Chlein Seehorn à une altitude de vol de 3075 m/M. Puis, après une brève phase ascensionnelle, le vol s'est poursuivi en direction du lac de la Silvretta. Parvenu à la Lobspitze, le pilote a viré une nouvelle fois. Il a regagné le Chlein Seehorn à 16h27 à une altitude de 2900 m/M.

Il n'a pas été possible de reconstituer le déroulement ultérieur du vol. À un moment inconnu, probablement vers 16h30, le HB-3364 a percuté le sol sur le flanc ouest du Chlein Seehorn. Le planeur a été détruit par le choc et le pilote a perdu la vie.

Un système FLARM était intégré à l'ordinateur de bord de l'appareil.

⁵ Lors de championnats de vol de distance, un « vol d'équipe » désigne une tactique de vol par laquelle plusieurs pilotes abordent en commun la tâche de vol à exécuter. Les pilotes d'une même équipe discutent des décisions tactiques concernant par exemple le choix de l'itinéraire ou la vitesse de transition et ils partagent leurs informations sur les conditions météorologiques, les valeurs de montée, etc.

Lors de l'impact, l'émetteur de localisation d'urgence 406 MHz embarqué a été arraché de l'appareil, endommagé et séparé de son antenne, de sorte qu'il n'était plus possible de capter des signaux.

On n'a pas retrouvé le téléphone mobile du pilote.

B.4.7.2 Opérations de recherches et de sauvetage

On a supposé que l'accident s'est produit à 16h30, car le moment précis n'est pas connu.

Heure	Temps écoulé depuis l'accident	Événement
16h30	00h00	Accident
18h00	01h30	Des personnes présentes sur le champ d'aviation de Schänis tentent d'établir le contact par radio et par téléphone mobile avec le pilote du HB-3364.
19h00	02h30	Deux pilotes de planeurs en vol tentent de contacter le pilote du HB-3364 sur les fréquences de radio aéronautiques 132,57, 123,67 et 122,47 MHz.
19h45	03h15	Des premiers fichiers FLARM sont lus par des pilotes de planeur.
19h50	03h20	Un motoplaneur (<i>touring motor glider</i> – TMG) décolle du champ d'aviation de Schänis pour effectuer un vol de recherches dans la zone de Schesaplana/Madrisa.
19h57	03h27	Des personnes liées au champ d'aviation de Schänis informent le fabricant du système d'alerte de collision FLARM.
20h03	03h33	Un deuxième TMG décolle du champ d'aviation de Schänis pour un vol de recherches dans la zone comprise entre le sud du Prättigau et Same-dan.
20h15	03h45	Des personnes liées au champ d'aviation de Schänis informent le RCC.
20h20	03h50	Des personnes liées au champ d'aviation de Schänis informent la police.
20h27	03h57	Le RCC consigne le message du champ d'aviation de Schänis selon lequel le HB-3364 a disparu. Le pilote du HB-3364 participe aux championnats suisses juniors. Le nom et le numéro de téléphone mobile du pilote ont été communiqués. Le fabricant du FLARM est déjà informé.
20h30	04h00	Des personnes liées au champ d'aviation de Schänis reçoivent des premiers résultats d'évaluation du fabricant du FLARM.
20h31	04h01	Le fabricant du FLARM avise le RCC que l'évaluation des données FLARM d'autres planeurs est en cours et qu'il l'informerait des résultats.
20h36	04h06	Le responsable du champ d'aviation d'Amlikon (champ d'aviation de base du pilote et du HB-3364) communique au RCC qu'il ne sait pas non plus où se trouve le planeur.
20h45	04h15	Le fabricant du FLARM envoie un courriel aux personnes liées au champ d'aviation de Schänis et au RCC : « <i>Concerne : dernière position (2), importance : élevée</i> <i>Nombre total de points : 568</i> <i>Nombre de vols utilisés pour l'analyse : 5</i> <i>Dernière position connue 46°53.537' N 010°03.342' E</i> <i>Heure du dernier contact 14:25:04 UTC</i> <i>Dernière altitude connue 2799 m »</i> Cette position est à peine à 3 km du lieu effectif de l'accident.
20h47	04h17	fedpol signale au RCC que le téléphone mobile du pilote n'est connecté nulle part.
20h50	04h20	La police cantonale saint-galloise se renseigne auprès du RCC sur les possibilités de procéder à des recherches et elle fait savoir qu'elle va se rendre au champ d'aviation de Schänis. Le RCC l'avise qu'il attend des évaluations du fabricant du FLARM concernant la trajectoire de vol.
20h55	04h25	Le FIC de Zurich informe le RCC qu'à aucun moment un planeur ne s'est annoncé sur sa fréquence.
21h00	04h30	Le RCC informe le SDO des Forces aériennes qu'une intervention est probable et qu'il attend encore l'évaluation du fabricant du FLARM.
21h00	04h30	Des personnes liées au champ d'aviation de Schänis informent la famille du pilote.

21h03	04h33	Le RCC de Vienne n'a également aucune information quant à l'endroit où se trouve le planeur porté disparu. Il va se renseigner auprès des aéro-dromes proches de la frontière et informera ultérieurement.
21h05	04h35	Le RCC informe les personnes liées au champ d'aviation de Schänis que le téléphone mobile du pilote ne peut pas être localisé.
21h08	04h38	Le SDO informe l'équipage de l'hélicoptère SAR, qui se rend à l'aéro-drome militaire de Payerne.
21h10	04h40	Les personnes liées au champ d'aviation de Schänis contactent le président du groupe de vol à voile du pilote, respectivement du HB-3364.
21h17	04h47	Le fabricant du FLARM envoie un courriel aux personnes liées au champ d'aviation de Schänis et au RCC : « Concerne : dernière position (4), importance : élevée 14:27:23 UTC 46°53.207' N 010°01.316' E 3031m manifestement sur le retour en direction de l'ouest, déjà de retour au-dessus du territoire suisse (au nord de la cabane Seetal du CAS) » Cette position est à 100 m environ du lieu effectif de l'accident.
21h18	04h48	Le RCC de Vienne communique qu'il ne dispose d'aucune information.
21h20	04h50	Le fabricant du FLARM recommande au RCC de mener des recherches à la lumière du jour au-dessus du territoire suisse entre la position communiquée et le Vilan.
21h30	05h00	La police cantonale saint-galloise arrive au champ d'aviation de Schänis.
21h30	05h00	Le SDO se renseigne auprès du RCC sur l'état actuel de la situation.
21h37	05h07	La CIH mobilise l'hélicoptère de sauvetage Rega 5, stationné à Untervaz, pour qu'il effectue un vol de recherches.
21h40	05h10	Des proches du pilote arrivent au champ d'aviation de Schänis.
21h42	05h12	Le champ d'aviation de Schänis demande au RCC de commencer les recherches dès que possible.
21h44	05h14	Le fabricant du FLARM fait savoir au RCC qu'il n'a pas de nouvelles coordonnées. Le RCC l'informe que le pilote de l'hélicoptère de sauvetage va l'appeler pour discuter de la procédure de recherche.
21h45	05h15	Le SDO renseigne l'équipage de l'hélicoptère SAR sur l'évaluation fournie par le fabricant du FLARM.
21h52	05h22	Le pilote de la Rega est mis au courant au téléphone par le fabricant du FLARM.
21h55	05h25	Les personnes liées au champ d'aviation de Schänis veulent savoir si l'hélicoptère de la Rega est déjà en route et elles demandent que l'hélicoptère SAR des Forces aériennes soit aussi mobilisé.
22h00	05h30	Une discussion entre le fabricant du FLARM, le pilote de la Rega et la CIH permet de définir la principale zone de recherches : entre le Chlein Seehorn et la vallée de Schlappin, le long du flanc sud des montagnes frontalières, pas plus bas que 2400 m/M.
22h06	05h36	Le SDO communique au RCC que l'équipage de l'hélicoptère SAR à Payerne serait prêt dans environ 10 minutes pour recevoir des informations. Selon le RCC, l'équipage devrait se mettre en liaison avec le fabricant du FLARM.
22h16	05h46	Les personnes liées au champ d'aviation de Schänis veulent absolument que l'hélicoptère SAR des Forces aériennes parte aussi en recherches.
22h20	05h50	Le RCC informe le SDO qu'il faut envoyer l'hélicoptère SAR. Le SDO indique le numéro de téléphone mobile du pilote SAR.
22h20	05h50	Le fabricant du FLARM met au courant le pilote SAR par téléphone.
22h32	06h02	La police cantonale saint-galloise s'enquiert de l'état de la situation auprès du RCC et annonce qu'il serait éventuellement possible de procéder à une « recherche en cas d'urgence » du téléphone mobile en recourant à une carte des zones de couverture.
22h33	06h03	À Payerne, l'équipage de l'hélicoptère SAR discute pour savoir s'il faut utiliser une caméra FLIR.
22h50	06h20	Le SDO informe le RCC que l'hélicoptère SAR partira à 23h00 de Payerne.
23h10	06h40	L'OFAC est informé des mesures prises à ce stade. L'ACC doit demander aux avions de transport qui survolent la zone s'ils reçoivent des signaux de détresse. Le RCC doit demander à l'OFCOM de procéder à des écoutes.
23h12	06h42	Le RCC charge l'OFCOM d'écouter tous les sites du canton des Grisons.

23h20	06h50	L'ACC de Zurich fait savoir au RCC qu'aucun signal de détresse ne lui a été notifié.
23h24	06h54	Le SDO informe le RCC que l'hélicoptère SAR est parti pour la zone de recherches et que les recherches se poursuivront de bon matin.
23h28	06h58	L'OFAC communique au RCC que les écoutes n'ont rien révélé.
23h38	07h08	L'OFAC informe le RCC qu'un hélicoptère de l'OFAC sera sur la base d'Untervaz à 07h00. Il enjoint le RCC d'informer encore une fois le RCC de Vienne.
23h45	07h15	Des discussions sont menées avec l'équipage de l'hélicoptère de la Rega à Untervaz pour définir son engagement au cas où l'hélicoptère SAR devrait trouver quelque chose durant la nuit. Le vol de recherches de l'hélicoptère de la Rega est resté infructueux, après que l'appareil a survolé la zone comprise entre le Chlein Seehorn, le Falknis et le Vilan en passant par le flanc sud des montagnes frontalières.
23h45	07h15	Le RCC informe le RCC de Vienne sur les opérations de recherches.
23h50	07h20	Le RCC se renseigne auprès des personnes liées au champ d'aviation de Schänis quant à la tâche de vol prévue dans le cadre du concours et aux qualifications aéronautiques du pilote.
00h17	07h47	La police cantonale saint-galloise informe le RCC qu'un capteur IMSI est au besoin à disposition à partir de la région de Berne. Le RCC répond qu'il enverrait si nécessaire l'hélicoptère de sauvetage Rega 10, qui est stationné à Wilderswil. Mais cela prendra 90 à 120 minutes environ à partir du moment de l'alerte jusqu'à l'arrivée sur place en comptant le temps nécessaire à l'installation du capteur IMSI.
01h15	08h45	Le SDO se renseigne auprès du RCC sur la localisation du téléphone mobile. Le RCC répond qu'une localisation n'est pas possible, mais qu'un capteur IMSI pourrait être utilisé. Le SDO communique que l'hélicoptère SAR est encore engagé dans les recherches et qu'il se posera à Frauenkirch au terme de celles-ci de manière à reprendre les opérations à l'aurore.
01h23	08h53	L'équipage de l'hélicoptère SAR informe le RCC que ses recherches se poursuivent, sans succès à ce stade, et que leur appareil dispose de carburant pour encore une demi-heure environ.
01h45	09h15	Coordination entre les personnes liées au champ d'aviation de Schänis et le RCC. Information du fabricant du FLARM selon laquelle le pilote de planeur porté disparu a fait plusieurs tentatives pour gagner l'Engadine par des itinéraires de vol à voile inhabituels. Le prochain rendez-vous de coordination des opérations avec les Forces aériennes et l'OFAC est convenu à 07h00.
01h54	09h24	fedpol et le RCC sont du même avis : la zone de recherches est encore trop grande pour utiliser un capteur IMSI.
02h15	09h45	L'hélicoptère SAR atterrit à Frauenkirch.
02h22	09h52	Le RCC informe le SDO que le briefing avec l'OFAC et l'équipage de l'hélicoptère SAR se tiendrait à 07h00 à Untervaz.
02h25	09h55	Un membre de l'équipage de l'hélicoptère SAR contacte le RCC depuis Frauenkirch : compte tenu des nouvelles informations du fabricant du FLARM, l'équipage veut démarrer à 05h00 pour survoler le secteur du col de la Vereina et participer à 07h00 à la séance à Untervaz.
02h30	10h00	Le SDO et le RCC échangent des informations : la question de l'utilisation du capteur IMSI génère encore des incertitudes. Selon fedpol, la zone des opérations est encore trop vaste pour utiliser un capteur IMSI. Le SDO mentionne que la police cantonale saint-galloise veut que le capteur IMSI soit au moins en standby durant la nuit.
04h37	12h07	L'équipage de l'hélicoptère SAR informe le RCC qu'il partirait avant 05h00 pour effectuer le vol de recherches.
06h10	13h40	L'hélicoptère de l'OFAC communique au RCC qu'il est en route à destination d'Untervaz (atterrissage prévu à 07h00 à Untervaz).
07h08	14h38	Le RCC demande au RCC de Vienne s'il peut envoyer un ou deux hélicoptères dans la zone située au sud de la Bielerhöhe. La demande est transmise et l'on promet de rappeler.
07h15	14h45	La police cantonale grisonne fait savoir au RCC qu'elle est informée que la responsabilité incombe à la police cantonale saint-galloise, puisque le HB-3364 a décollé du canton de Saint-Gall.

07h43	15h13	Le RCC informe les personnes liées au champ d'aviation de Schänis sur les opérations de recherches prévues et du fait que le soutien du RCC de Vienne a aussi été demandé. Les personnes répondent qu'elles sont présentes au champ d'aviation de Schänis aux fins de coordination.
07h49	15h19	Le pilote de la Rega (base d'Untervaz) informe le RCC qu'un briefing s'est tenu avec l'OFAC et l'équipage de l'hélicoptère SAR. L'équipage de l'hélicoptère de l'OFAC va maintenant décoller pour un vol de recherches.
08h10	15h40	Le pilote de l'hélicoptère de l'OFAC informe le RCC qu'il décolle pour un vol de recherches dans la partie sud du secteur compris entre la vallée de Schlappin et l'Älpeltispitz. Trois hélicoptères des Forces aériennes arrivent encore. La fréquence SAR est 123,10 MHz.
08h11	15h41	Le RCC de Vienne informe le RCC qu'au terme d'une intervention dans le Montafon, des recherches seront effectuées dès 09h30 environ dans la zone située au sud du secteur Bielerhöhe/Gross Litzner/Piz Buin. Le RCC communique la fréquence SAR.
08h30	16h00	Des personnes liées au champ d'aviation de Schänis communiquent les données de connexion personnelles du pilote afin que l'on puisse localiser son téléphone mobile Android.
08h50	16h20	Le fabricant du FLARM met au courant par téléphone le pilote de l'hélicoptère de la police cantonale zurichoise. Cet appareil est muni d'un capteur IMSI. Il n'a finalement pas décollé.
08h58	16h28	Le RCC reçoit des informations sur les trois hélicoptères des Forces aériennes appelés en renfort pour mener les opérations de recherches. Il s'agit de trois EC635.
09h02	16h32	La police cantonale saint-galloise informe le RCC que ses tentatives de localisation du téléphone mobile du pilote sont restées infructueuses. La zone de recherches est trop vaste pour utiliser un capteur IMSI. La balle est dans le camp de fedpol. Le RCC informe qu'un hélicoptère de l'OFAC, trois hélicoptères des Forces aériennes et un hélicoptère envoyé par le RCC de Vienne sont engagés dans les recherches.
09h24	16h54	Le RCC souhaite que le RCC de Vienne lui communique l'immatriculation de l'hélicoptère de recherche autrichien. Ce point est en voie de clarification.
09h26	16h56	Les Forces aériennes avise le RCC que les trois EC635 ont atterri à 09h15 à Untervaz.
09h52	17h22	Les personnes liées au champ d'aviation de Schänis informent que deux montagnards expérimentés, eux-mêmes pilotes de planeurs, se préparent à des vols de recherche avec les hélicoptères des Forces aériennes. Ils seront prêts pour le briefing prévu à 11h30 à Untervaz.
10h12	17h42	Le RCC est informé que les Forces aériennes ont observé que des avions mènent des opérations de recherches au-dessus du territoire suisse.
10h37	18h07	Le RCC de Vienne transmet au RCC l'immatriculation de l'hélicoptère de recherche autrichien. Cet appareil se trouve actuellement à Hohenems pour se ravitailler en carburant et va ensuite reprendre ses recherches dans le secteur de la Silvretta (au sud de la Bielerhöhe). On ne sait pas s'il a franchi la frontière suisse. En outre, un Citation décollera à 11h00 de Vienne. Cette information est transmise à l'OFAC, car le RCC et les Forces aériennes estiment qu'une telle mesure n'a pas de sens. Par la suite, l'hélicoptère autrichien mène ses recherches notamment dans la région du Chlein Seehorn, en territoire suisse.
10h53	18h23	Le RCC est informé du nom du pilote de planeur et guide de montagne censé prendre place dans l'un des hélicoptères des Forces aériennes à Untervaz.
10h55	18h25	Le type de téléphone mobile du pilote est communiqué : cet appareil est muni d'une application permettant la localisation.
11h15	18h45	La police cantonale saint-galloise informe le RCC qu'un capteur IMSI pourrait éventuellement être mobilisé.
11h15	18h45	Le pilote de planeur qui a pris place dans l'un des hélicoptères des Forces aériennes annonce aux personnes liées au champ d'aviation de Schänis que l'épave a été retrouvée.
11h20	18h50	L'hélicoptère des Forces aériennes communique au RCC les coordonnées du lieu de l'accident. Il précise que des spécialistes en dégagement doivent être sollicités. Il reste lui-même sur place, à proximité du Chlein Seehorn.
11h22	18h52	Les spécialistes en dégagement et l'hélicoptère Rega 5, de la base d'Untervaz, sont mobilisés par le RCC, respectivement par la CIH.

11h31	19h01	Le Rega 5 avise par radio que le dégagement nécessite effectivement des spécialistes.
11h42	19h12	Le RCC confirme la découverte de l'épave aux personnes liées au champ d'aviation de Schänis et les informe qu'un hélicoptère de la Rega est en route vers le lieu de l'accident.
12h00	19h30	Sur le lieu de l'accident, le médecin n'a pu que constater la mort du pilote.
		Ensuite, le RCC a informé tous les acteurs concernés et il a coordonné le dégagement du corps du pilote.

Tableau 8 : Chronologie des opérations de recherches et de sauvetage pour le HB-3364.

B.4.7.3 Constatations

Constatations concernant le HB-3364 et son pilote :

- L'itinéraire de vol prévu était connu dans les grandes lignes grâce à la tâche assignée ce jour-là dans le cadre du concours.
- Le pilote était, pendant son vol, en contact radio avec plusieurs pilotes de planeurs qui participaient aussi au concours. Il n'est jamais entré en contact avec un organisme des services de la circulation aérienne. Il n'a pas été possible de déterminer le moment du dernier contact radio avec un pilote de planeur.
- Le HB-3364 était équipé d'un émetteur de localisation d'urgence automatique qui a été endommagé lors de l'impact, au point qu'il n'émettait pas de signaux perceptibles.
- Un système FLARM était intégré à l'ordinateur de bord du HB-3364.
- Le pilote n'a pas emporté d'appareil qui aurait permis un traçage en ligne (par ex. SPOT).
- Le pilote portait sur lui un téléphone mobile, qui n'a pourtant pas été trouvé sur le lieu de l'accident.
- Le pilote a été mortellement blessé lors de l'impact.

Constatations concernant FLARM :

- On a pu reconstituer l'itinéraire de vol du HB-3364 grâce à l'évaluation des appareils FLARM d'autres planeurs qui avaient reçu des signaux du système FLARM de l'ordinateur de bord du HB-3364.

Constatations concernant le champ d'aviation de Schänis :

- Dès 18 heures, comme le HB-3364 n'était pas rentré au champ d'aviation de Schänis dans la plage horaire prévue pour la tâche du concours et que l'on n'avait reçu du pilote aucun message d'atterrissage à l'extérieur, on a tenté de contacter le pilote par radio et par téléphone mobile à partir du champ d'aviation de Schänis.
- Dès 19h45, on a commencé de lire des fichiers FLARM provenant d'autres planeurs, et le fabricant du FLARM a été impliqué.
- Vers 20h00, deux vols de recherches ont été entrepris par des motoplaneurs.
- Le RCC n'a été informé, à 20h15, que lorsque l'on eut en vain tenté de trouver où se trouvait le HB-3364.

Constatations concernant le RCC de Zurich :

- L'avis de disparition du HB-3364 est parvenu au RCC à 20h15, soit environ 3 heures et 45 minutes après l'accident.
- Les investigations du RCC dans le cadre de la « recherche en cas d'urgence » du téléphone mobile du pilote n'ont rien donné.

- Les clarifications auprès du FIC de Zurich et du RCC de Vienne n'ont apporté aucun élément permettant de retrouver le planeur et son pilote.
- Le RCC a reçu à 20h45 et à 21h17 les courriels du fabricant du FLARM indiquant, sur la base des calculs, les dernières positions supposées du HB-3364. La première position calculée était à près de 3 km du lieu effectif de l'accident, tandis que la dernière position, calculée à 16:27:23, n'en était qu'à environ 100 m.
- À 21h37, l'hélicoptère de sauvetage Rega 5 a été mobilisé par la CIH pour un vol de recherches. Le pilote a été mis au courant par le fabricant du FLARM.
- À 21h00, le RCC a informé le SDO des Forces aériennes qu'une opération de recherches était probable. Après plusieurs clarifications du côté des Forces aériennes, l'hélicoptère SAR a décollé à 23h00 de l'aérodrome militaire de Payerne.
- Le RCC a coordonné les opérations avec l'OFAC. L'OFCOM a reçu le mandat d'écouter les signaux de détresse sur le territoire grison. Ni l'OFCOM ni les avions de transport qui ont survolé la région n'ont perçu de signaux de détresse.
- À 01h54, en accord avec fedpol, le RCC a jugé que la zone de recherches était trop étendue pour utiliser un capteur IMSI.
- Le RCC a demandé au RCC de Vienne d'apporter son soutien aux opérations de recherches. Suite à cette demande, un hélicoptère autrichien a participé aux recherches, en partie sur le territoire suisse.
- Le lendemain matin, le RCC a coordonné des recherches de grande envergure impliquant plusieurs hélicoptères de diverses organisations. Le soutien de pilotes de planeur a été sollicité dans ce cadre.
- Une fois l'épave localisée, le RCC a immédiatement mobilisé l'hélicoptère de sauvetage et des spécialistes en dégagement.

Constatations concernant les opérations de recherches :

- L'hélicoptère de sauvetage Rega 5 a décollé de la base d'Untervaz avant la fin du crépuscule civil pour effectuer un vol de recherches. Il a survolé le secteur compris entre le Chlein Seehorn, le Falknis et le Vilan en passant par le flanc sud des montagnes frontalières.
- L'hélicoptère SAR des Forces aériennes a décollé à environ 23h00 de l'aérodrome militaire de Payerne. Il a recherché le HB-3364 porté disparu jusqu'à 02h15.
- L'équipage de l'hélicoptère SAR a repris ses efforts de recherches avant l'aurore.
- Le recours à un capteur IMSI a été envisagé et plusieurs fois discuté, mais jamais mis en œuvre.
- Le lendemain matin, plusieurs hélicoptères des Forces aériennes, un hélicoptère de l'OFAC et un hélicoptère du SAR autrichien ont pris part à une opération de recherches de grande envergure.
- Les débris du HB-3364 ont été repérés près de 19 heures après l'accident par l'équipage de l'un des hélicoptères des Forces aériennes sur le flanc ouest du Chlein Seehorn.
- Les conditions météorologiques dans le secteur de l'accident étaient bonnes, tant le jour de l'accident que le jour suivant.

Constatations concernant les opérations de sauvetage :

- L'hélicoptère de sauvetage de la Rega (base d'Untervaz) et des spécialistes en dégagement ont été mobilisés sitôt l'épave repérée.
- Environ 30 minutes plus tard, sur le lieu de l'accident, le médecin n'a pu que constater le décès du pilote.

B.5 Moyens contribuant à retrouver rapidement les aéronefs et les personnes portés disparus

B.5.1 Possibilités techniques

L'OACI a prévu et réglementé l'installation d'ELT dans les aéronefs à titre de moyen technique destiné à alerter les équipes SAR après un accident d'aviation et à localiser les aéronefs portés disparus.

Ces dernières années, grâce à la diffusion des systèmes mondiaux de localisation par satellites (*Global Positioning System* – GPS) et à la miniaturisation des composants électroniques, de nouveaux moyens techniques supplémentaires sont continuellement apparus pour retrouver rapidement les aéronefs et les personnes portés disparus.

B.5.1.1 Émetteurs de localisation d'urgence

Une fois activés, les ELT envoient un signal de détresse perceptible par les satellites, les aéronefs et les stations réceptrices au sol. L'activation d'un ELT installé dans un aéronef est automatique dans le cas d'un impact avec une accélération de 5 g ou plus qui dure au moins 11 millisecondes. Tout ELT peut aussi être activé manuellement. Diverses prestations d'alerte et de localisation sont proposées sur les fréquences d'émetteur d'urgence, convenues internationalement, de 121,5 MHz et de 406 MHz.

Les signaux de détresse sur la fréquence d'émetteur d'urgence 406 MHz sont captés et évalués 24 heures sur 24 par les satellites du système COSPAS-SARSAT (cf. point B.2.4.7), quelle que soit la position de l'ELT activé. La position calculée de celui-ci ainsi que d'autres données d'identification de l'aéronef sont automatiquement transmises au MCC compétent. La position est normalement plus précise lorsque l'ELT correspondant est muni d'un récepteur GPS ou couplé à un tel appareil. Le degré de précision possible de la position dépend essentiellement du protocole de codage configuré pour l'appareil ; sur le territoire suisse, selon le paramétrage, le degré de précision est compris entre environ 150 m ou environ 5 km. Comme les signaux sur la fréquence 406 MHz sont constamment surveillés et évalués, les opérations SAR sont engagées dans des délais de réaction brefs.

Depuis le 1^{er} février 2009, le système COSPAS-SARSAT et les éventuels nouveaux systèmes de satellites ne traitent plus les signaux émis sur la fréquence d'émetteur de localisation d'urgence 121,5 MHz et ils ne déclenchent plus d'alertes ni ne procèdent à des localisations. Toutefois, des alertes et des localisations indépendantes des satellites restent possibles. Les signaux en question peuvent encore être reçus par les aéronefs et les stations réceptrices au sol. Cette fréquence d'émetteur d'urgence est encore utilisée à partir des hélicoptères de recherche et des stations réceptrices au sol pour procéder au relèvement radiogoniométrique d'un ELT activé.

En Suisse, les ELT 406 MHz doivent être enregistrés auprès de l'OFAC (cf. point B.1.4.5).

B.5.1.2 Balises de détresse personnelles

Les balises de détresse personnelles (PLB) sont de petits émetteurs portables conçus pour une utilisation personnelle. Elles ne sont pas prévues pour être montées à bord d'aéronefs et doivent être activées manuellement en situation d'urgence. Elles émettent aussi sur les fréquences de détresse 121,5 MHz et 406 MHz et fonctionnent pratiquement comme les ELT. En Suisse, à la réception d'un signal de détresse émis par une PLB, les mêmes organisations SAR sont activées que s'il s'agissait de signaux émis par un ELT.

En Suisse, les PLB doivent être enregistrées auprès de l'OFCOM.

B.5.1.3 Messagers satellites

Les messagers satellites (*satellite messengers*) sont, comme les PLB, des appareils portables conçus pour l'utilisation personnelle. Contrairement aux PLB, ils envoient la position de l'appareil calculée au moyen d'un récepteur GPS à des satellites commerciaux placés en orbite. Leurs signaux ne sont pas captés par les satellites du système COSPAS-SARSAT.

Selon le prestataire (par ex. SPOT), diverses fonctions d'appareil peuvent être déclenchées manuellement. Par exemple, il est possible d'envoyer l'indication de l'emplacement et un message textuel préconçu (SMS), un courriel ou encore un appel de détresse à une centrale d'appels d'urgence privée internationale. Cette centrale alerte ensuite elle-même les services SAR locaux compétents.

S'agissant d'aéronefs ou de personnes portés disparus, les fonctions de localisation sont celles qui présentent le plus d'intérêt. Les positions GPS peuvent être transmises automatiquement par intervalles de temps définis et consultées aux fins de reconstitution de l'itinéraire de vol sur des sites Internet spécifiques personnalisés.

Les fonctions décrites ne sont disponibles que moyennant un abonnement de services payant auprès du prestataire privé correspondant.

B.5.1.4 Applications de téléphonie mobile

Lorsqu'une personne est portée disparue et que son numéro de téléphone mobile est connu, la police peut, dans le cadre d'une « recherche en cas d'urgence », clarifier en relativement peu de temps auprès de l'opérateur correspondant si l'application de téléphonie mobile recherchée (téléphone mobile, téléphone intelligent, tablette, etc.) est connectée en Suisse. Si le téléphone mobile est connecté, l'OFCOM peut, avec les données de l'opérateur relatives à l'emplacement et à la direction principale de rayonnement de l'antenne, établir une « carte de zones de couverture » afin de circonscrire la zone où peut se trouver le téléphone mobile (cf. point B.2.4.6).

En outre, il est possible d'installer sur les téléphones intelligents des applications qui permettent en tout temps de localiser le téléphone mobile et d'afficher la position calculée sur un site Internet. Pour pouvoir localiser un téléphone intelligent ainsi équipé, il faut connaître les données d'accès au site Internet correspondant.

B.5.1.5 Transpondeur

Un radar secondaire (*secondary surveillance radar – SSR*) permet au contrôle aérien de surveiller et de gérer le trafic aérien. Il communique activement avec un transpondeur allumé et fonctionnel placé à bord de l'aéronef. Outre la position et l'altitude, il peut transmettre des informations telles que l'immatriculation d'un aéronef, sa vitesse, etc. Ces informations apparaissent à l'écran radar du contrôle

aérien sous forme d'étiquettes radar. Les images radar sont renouvelées toutes les quatre secondes.

Lorsqu'un aéronef est accidenté, la communication entre le radar secondaire et le transpondeur est interrompue. Puis, lorsque l'image radar de l'aéronef concerné est renouvelée, aucune étiquette radar n'est plus générée, l'aéronef disparaît de l'écran radar du contrôle aérien et la trace de vol se termine à la position de la dernière étiquette radar.

Lorsqu'un aéronef disparaît des écrans radar, le contrôle aérien ne peut pas partir du principe qu'un accident a eu lieu, car d'autres facteurs peuvent expliquer ce phénomène (par ex. une couverture radar insuffisante en raison du terrain, le non-fonctionnement du transpondeur, etc.).

Les enregistrements radar sont enregistrés par le contrôle aérien et peuvent être reconstitués ultérieurement. Lors de la recherche d'un aéronef porté disparu qui volait avec un transpondeur fonctionnel allumé, les enregistrements radar peuvent fournir d'importantes indications quant au lieu possible de l'accident.

B.5.1.6 FLARM

FLARM est un système technique disponible sur le marché depuis 2004. Il a été conçu à l'origine pour prévenir les collisions entre planeurs (cf. point B.2.4.8). Ce système d'alerte de collision utilise les données de position et d'altitude d'un récepteur GPS intégré et il les envoie chaque seconde par radio avec un numéro d'identification (ID) univoque dans un rayon de quelques kilomètres sous forme de messages numériques brefs. L'évaluation en temps réel de ces données permet de représenter le trafic environnant dans les autres aéronefs équipés d'un système FLARM, qui reçoivent ces messages s'ils sont à portée, et d'avertir leurs équipages des approches d'aéronefs.

Outre cette fonctionnalité essentielle, le système FLARM sauvegarde un enregistrement de chaque trajectoire de vol en fichier IGC⁶, qui reste à disposition aux fins d'évaluation, par exemple lors d'un concours. En plus de leur propre trajectoire de vol, la plupart des appareils FLARM enregistrent également, entre autres, les vecteurs 3D horodatés et les ID des messages FLARM reçus d'autres aéronefs. Autrement dit, les aéronefs qui volent plus ou moins longtemps à proximité d'un système FLARM pendant le vol laissent leurs traces dans ce système, c'est-à-dire dans son fichier IGC. La raison de cet enregistrement réside dans le fait que ces données permettent d'analyser la portée de réception au moyen d'un logiciel et ainsi de vérifier la qualité d'une installation FLARM.

Si un aéronef est porté disparu et que son ID FLARM est connu, le fabricant du système FLARM peut reconstituer l'itinéraire de vol de l'aéronef porté disparu à partir des fichiers IGC d'un nombre suffisant d'autres aéronefs eux aussi équipés de systèmes FLARM. La reconstitution sera d'autant meilleure que davantage d'aéronefs ont volé à peu près dans la même région au même moment, que leurs fichiers IGC sont disponibles et que ceux-ci comprennent des données sur l'aéronef porté disparu.

L'expérience montre que les reconstitutions les plus fructueuses surviennent lors de grands concours centraux de vol à voile organisés les jours ouvrés dans une topographie structurée (chaînes de collines, chaînes de montagnes, espaces aériens) propice à des itinéraires de vol semblables.

Une localisation en temps réel n'est pas possible avec le seul système FLARM (cf. point B.5.1.7).

⁶ IGC : *International Gliding Commission* (Commission internationale de vol à voile, CIVV)

B.5.1.7 Open Glider Network

Le réseau *Open Glider Network* (OGN) est un système de localisation pour planeurs et autres aéronefs basé sur FLARM et Internet. Il sert à tracer l'itinéraire des aéronefs dans Internet en temps réel. L'organisation, un regroupement informel de particuliers bénévoles, a surtout utilisé des technologies Internet pour développer ce système de localisation en recourant à des logiciels et des matériels en majeure partie publics.

Les stations au sol reçoivent les données de position et de vitesse des traqueurs FLARM/OGN deux fois par seconde sur une fréquence radio de 868 MHz et les transmettent à Internet. Les données sont analysées par des serveurs et traitées pour être présentées sur des sites Internet.

Depuis la mise en exploitation de la première station au sol à Challe-les-Eaux (France) en mai 2012, quelque 400 stations au sol se sont ajoutées jusqu'en octobre 2015, de sorte qu'en 2015, les jours à fort trafic, plus de 1000 aéronefs pouvaient être suivis en temps réel sur Internet.

Vu le nombre croissant de stations au sol et l'amélioration constante de la couverture qu'elles offrent ainsi que la possibilité de transmettre indirectement les données par plusieurs appareils, un tel réseau récepteur basé au sol fournira de précieux services à l'avenir lors des recherches d'aéronefs portés disparus. D'une part, les organisations SAR pourront obtenir rapidement sur Internet des informations sur l'itinéraire de vol d'un aéronef déterminé ; d'autre part, il est envisageable que des services de déclenchement d'alerte automatique seront proposés selon des critères bien définis.

B.5.2 Possibilités organisationnelles

Outre les possibilités techniques, des possibilités organisationnelles permettent de retrouver (plus) rapidement un aéronef ou une personne en cas d'accident.

B.5.2.1 Le service d'alerte de Skyguide

Le service d'alerte (ALRS) de Skyguide informe les services responsables du SAR lorsqu'un aéronef se trouve en situation de détresse. Skyguide assure le service d'alerte pour tous les vols (IFR et VFR) qui font l'objet d'un plan de vol déposé ou qui sont par ailleurs connus d'une quelconque manière du contrôle aérien.

Un plan de vol (*flight plan* – FPL) est une déclaration de vol formelle transmise aux organismes des services de la circulation aérienne. Il comprend entre autres des informations sur l'aéronef, l'heure de départ prévue, l'itinéraire de vol, l'horaire de vol, l'aérodrome de destination, le nombre de passagers et l'équipement de secours embarqué. Afin que le SAR puisse être activé en cas d'urgence, le service d'information aéronautique veille à la transmission complète et correcte des données pertinentes du plan de vol et des messages du plan de vol à tous les organismes des services de la circulation aérienne concernés.

Des contacts radio réguliers pendant le vol avec les services de contrôle aérien entraînent normalement aussi une information du SAR par le service d'alerte (ALRS) de Skyguide en cas d'accident. Ces contacts réguliers permettent aussi de circonscrire la zone de recherches. Les contacts radio avec d'autres aéronefs peuvent s'avérer utiles pour circonscrire la zone de recherches, mais ils n'entraînent pas l'activation automatique du service d'alerte ALRS.

B.5.2.2 Systèmes d'alerte locaux et personnels

À de nombreux aérodromes suisses, il est usuel que les équipages fassent avant leur départ une annonce de vol locale comportant des informations semblables à

celles d'un plan de vol. Contrairement à un plan de vol, une annonce de vol locale n'entraîne pas automatiquement le déclenchement d'opérations SAR en cas de retard de l'aéronef. Généralement, sur la base d'une annonce de vol locale, on ne procède pas systématiquement au contrôle de l'arrivée d'un aéronef à son lieu de destination. Les responsables locaux du contrôle aérien et des champs d'aviation ne deviennent actifs que si un aéronef ne revient pas à son lieu de décollage. Dans de tels cas, l'alerte des services SAR dépend aussi de la rigueur des personnes impliquées, qui exercent généralement leurs activités à titre de loisirs.

Tout membre d'équipage peut en outre prendre des mesures pour que le retard d'un aéronef soit constaté et que le délai d'alerte soit aussi court que possible en cas d'urgence. Il est par exemple possible d'informer les personnes de confiance de l'entourage personnel des membres de l'équipage du plan de vol prévu et de l'heure d'atterrissage prévue au lieu de destination et de leur expliquer ce qu'il conviendrait de faire si elles devaient rester sans nouvelles jusqu'à un moment bien défini.

C Analyse**C.1 Délai entre l'accident et l'arrivée des sauveteurs****C.1.1 Contexte**

En cas d'accident, pour les éventuels survivants, le délai entre l'accident et les premiers soins sur le lieu de l'accident ou le transport jusqu'à un hôpital adéquat constitue le facteur le plus important qui influence les chances de survie ou les meilleures chances possibles de guérison. L'objectif absolument prioritaire, tant les personnes concernées d'un point de vue personnel que des organisations impliquées opérationnellement dans le SAR, doit donc être de minimiser ce délai en assurant leurs prestations de manière optimale.

Le délai en question consiste principalement en trois phases :

- Phase 1 – déclenchement de l'alerte : temps écoulé entre l'accident et le déclenchement de l'alerte.
- Phase 2 – recherches : temps écoulé entre le déclenchement de l'alerte et le moment où la position exacte du lieu de l'accident est connue, c'est-à-dire le moment où l'épave est localisée.
- Phase 3 – sauvetage : temps écoulé entre la localisation de l'épave et l'arrivée des sauveteurs sur le lieu de l'accident ou le transport des éventuels survivants jusqu'à un hôpital adéquat.

L'analyse suivante se concentre donc sur ces trois phases. Elle doit montrer dans quelle mesure les acteurs directement concernés et les services SAR en tant qu'organisation peuvent exercer une influence sur ces phases.

C.1.2 Influence des acteurs directement concernés**C.1.2.1 Objectif**

Les acteurs directement concernés ont une influence importante sur les phases 1 et 2. Ils peuvent prendre des mesures garantissant, en cas d'accident, le déclenchement immédiat d'une alerte qui indique simultanément le lieu exact de l'accident. En effet, s'il est clair qu'une aide est nécessaire et que l'on sait où elle doit être fournie, les services SAR assurent normalement une assistance rapide.

L'objectif primordial des acteurs directement concernés doit donc consister à garantir, par des mesures personnelles, qu'elles soient de nature technique ou organisationnelle, que l'alerte soit immédiatement déclenchée en cas d'accident. Idéalement, le lieu de l'accident devrait déjà être transmis au moment de l'alerte. À tout le moins, il devrait être possible de le déterminer facilement ou de le circonscrire judicieusement. Ce dernier objectif est atteint si, lors de la préparation et de l'exécution du vol, des traces aussi nombreuses que possible sont laissées pour permettre aux services SAR de procéder simplement et rapidement à une reconstitution.

C.1.2.2 Mesures techniques

Des dispositifs techniques fixés dans l'aéronef permettent d'atteindre cet objectif (cf. points B.5.1.1, B.5.1.5 et B.5.1.6). L'instrument SAR officiel de l'OACI, l'ELT, revêt dans ce contexte une importance particulière. Développé exclusivement à cette fin, l'ELT permet généralement, pour autant qu'il fonctionne correctement, aussi bien de déclencher rapidement l'alerte que de transmettre la position du lieu de l'accident avec une précision suffisante pour que les hélicoptères de recherche munis d'un radiogoniomètre puissent le trouver rapidement et efficacement. Pour

que les meilleures conditions de fonctionnement correct soient réunies en cas d'urgence, il est décisif qu'un appareil adéquat soit choisi, qu'il soit installé de manière correcte et adéquate, que la configuration du protocole de codage soit pertinente et que les travaux d'entretien nécessaires soient effectués. Il importe aussi que les données consignées dans le répertoire pour l'enregistrement des ELT soient actuelles et pertinentes. L'OFAC a insisté plusieurs fois sur tous ces points, notamment parce que certaines opérations SAR ne s'étaient pas déroulées de manière satisfaisante (cf. point B.1.4.5). Le fait que les ELT ou, en particulier, leurs antennes puissent être détruits au cours de l'accident ou que la diffusion des signaux puisse être empêchée ou perturbée a largement contribué à l'opinion que ces appareils sont foncièrement inutilisables et qu'ils ne répondent pas à leur objectif. Cette conclusion est assurément fautive. Elle ne doit pas conduire à ne plus monter d'émetteur de localisation d'urgence dans les aéronefs où l'installation d'un ELT n'est pas prescrit. La vulnérabilité des émetteurs en cas d'accident doit plutôt mener à prendre des dispositions supplémentaires pour être couvert en cas de défaillance de l'ELT. Lorsque l'ELT fonctionne correctement, il demeure l'instrument le plus efficace de déclenchement rapide et pertinent d'une opération SAR. En outre, il faudrait s'employer à améliorer les ELT quant à leur construction et à leur installation, de manière à ce qu'ils fonctionnent correctement autant que possible quoi qu'il arrive.

Contrairement aux ELT, les transpondeurs, les systèmes radio et les FLARM n'ont pas ou pas prioritairement été développés en vue de leur utilité dans le cadre d'opérations SAR. Mais, selon le cas, ils permettent de tirer d'importantes conclusions quant au déroulement et à la trajectoire du vol. Ces systèmes présentent l'avantage que l'on peut, grâce à eux, suivre la trajectoire de vol rétrospectivement de manière complète ou du moins ponctuelle, alors que les ELT n'indiquent que la position finale. Comme ces systèmes ne déclenchent pas automatiquement l'alerte en cas d'accident, ils ne peuvent servir que d'instruments complémentaires lors d'opérations SAR. Par ailleurs, les processus de reconstitution demandent relativement beaucoup de temps et l'engagement de spécialistes externes. C'est pourquoi, à l'avenir, on privilégiera probablement des systèmes permettant un traçage en temps réel, à l'instar de l'OGN (cf. point B.5.1.7). De tels systèmes permettraient aux services SAR de disposer très rapidement d'un enregistrement de la trajectoire de vol en question, par exemple grâce à des applications basées sur le web. Mais il resterait la problématique du déclenchement de l'alerte.

De plus, des mesures techniques personnelles peuvent être prises indépendamment de l'aéronef sur une base individuelle (cf. points B.5.1.2 à B.5.1.4). Des systèmes comme les PLB ou SPOT n'ont pas été développés spécifiquement pour l'aviation, mais ils peuvent y trouver une application pertinente à titre complémentaire pour le SAR, à condition toutefois que les utilisateurs soient bien conscients de leurs avantages et de leurs inconvénients. Par exemple, tant les PBL que le système SPOT requièrent un déclenchement d'alerte manuel, une procédure qui n'est pas garantie dans tous les cas selon le déroulement de l'accident. Enfin, les téléphones mobiles peuvent être d'une grande aide de nos jours lors d'une opération SAR. D'une part, il est maintenant possible, à un coût administratif relativement faible, de demander à la police une « recherche en cas d'urgence », ce qui permet de circonscrire sensiblement la zone de recherches et idéalement, moyennant l'utilisation d'un capteur IMSI, de localiser le téléphone mobile. D'autre part, certaines applications spécifiques installées sur les téléphones intelligents permettent de localiser les appareils téléphoniques en tout temps pour autant que les données d'accès aux applications correspondantes soient connues et que le téléphone mobile se trouve dans la zone de réception d'une antenne de téléphonie mobile. Il faudrait donc installer de telles applications et les données d'accès correspondantes devraient être consignées, tout comme le numéro de téléphone, en

un lieu adéquat. Il faudrait aussi que la batterie du téléphone soit complètement chargée avant de décoller.

Les cas pris pour exemples l'illustrent de manière frappante : certaines dispositions techniques peuvent être inefficaces, fondamentalement ou en raison du déroulement de l'accident. Il est donc primordial de prendre des dispositions aussi variées que possible à titre de couvertures redondantes, en application de la devise : « Un système unique n'assure aucune garantie de fonctionnement ».

C.1.2.3 Dispositions organisationnelles

Les acteurs directement concernés disposent, d'une part, d'instruments organisationnels institutionnalisés tels que les plans de vol (cf. point B.5.2.1). D'autre part, il est possible de prendre des dispositions étendues sur une base individuelle (cf. point B.5.2.2).

Outre la déclaration du vol au contrôle aérien, le plan de vol a pour tâche explicite de conduire à un déclenchement d'alerte automatique selon des critères définis précisément. Ceci exige toutefois des acteurs directement concernés de la discipline pour éviter le déclenchement d'une fausse alerte (cf. point C.1.2.5). Il faut aussi être conscient qu'un plan de vol n'induit pas immédiatement une alerte en cas d'accident. Le déclenchement de l'alerte n'intervient qu'au terme des délais prévus, c'est-à-dire, selon le vol, éventuellement plusieurs heures après l'accident, comme les exemples de cas le montrent de manière saisissante. Les plans de vol ne garantissent donc pas le déclenchement immédiat de l'alerte, mais ils contiennent des informations essentielles sur le vol et devraient être remplis de manière aussi détaillée que possible. Certaines informations supplémentaires comme les numéros de téléphone mobile du pilote ou des passagers peuvent s'avérer d'une utilité cruciale en cas d'opération SAR.

Les groupes et associations de vol peuvent, à moindre coût, mettre sur pied des systèmes d'alerte locaux efficaces. Par exemple, des listes de départ ou des annonces de vol locales gérées de manière rigoureuse peuvent regrouper les principales informations relatives à un vol et mener au déclenchement automatique de l'alerte selon des critères convenus. Il est aussi possible de regrouper et de gérer de manière centralisée les informations importantes en cas d'éventuelles opérations SAR, par exemple les numéros de téléphone mobile, les données d'accès aux systèmes de localisation tels que les téléphones intelligents ou SPOT, l'ID FLARM, les contacts d'urgence, etc.

Au demeurant, tout pilote peut prendre des mesures sur une base personnelle individuelle pour assurer le déclenchement de l'alerte selon des critères prédéfinis et pour permettre de suivre la trajectoire de vol.

Comme certaines dispositions pourraient s'avérer sans effet en raison des circonstances, il est comme déjà mentionné décisif, dans le but d'assurer une couverture redondante, de prendre parallèlement autant de dispositions différentes que possible. Idéalement, on combinera les mesures techniques et les mesures organisationnelles. Le déclenchement aussi rapide que possible de l'alerte devrait en particulier revêtir une haute priorité, et il faut là aussi, si possible, prendre plusieurs dispositions parallèlement. La pluralité des procédures d'alerte présente aussi l'avantage que le déclenchement de l'alerte en cas d'urgence survient dans l'idéal par plusieurs canaux différents, ce qui rend sensiblement plus facile de confirmer qu'il ne s'agit pas d'une fausse alerte (cf. point C.1.3.2).

C.1.2.4 Déclenchement de l'alerte

L'entourage des acteurs directement concernés ou les tiers non impliqués qui soupçonnent qu'un accident puisse être arrivé à un aéronef devraient en informer

le RCC sans délai. Le RCC et les personnes qui l'ont informé peuvent ensuite procéder parallèlement à des clarifications.

Les exemples de cas montrent que, lorsqu'un soupçon initial n'est pas clair, on commence souvent par mener ses propres investigations, séquentiellement de surcroît, c'est-à-dire que l'on procède aux clarifications l'une après l'autre. Cette façon de procéder est inefficace et prend beaucoup de temps. En outre, elle empêche l'organisation SAR de mener parallèlement ses propres investigations et de préparer une éventuelle opération de recherches et de sauvetage, ce qui fait perdre du temps inutilement.

Il faudrait donc toujours, même lorsque le soupçon initial est peu clair, contacter immédiatement le RCC à titre de précaution. Il n'y a pas lieu d'hésiter dans un tel contexte. Au cas où l'alerte s'avérerait infondée, elle n'entraînerait de conséquences ni du côté de l'organisation du SAR ni concernant d'éventuels frais.

C.1.2.5 Éviter les fausses alertes

En revanche, les équipages et le personnel technique devraient tout entreprendre pour empêcher que de fausses alertes ne déclenchent une opération SAR. Les chiffres indiquent que les fausses alertes surviennent principalement dans le domaine des déclenchements par ELT et dans celui des plans de vol (retards) (cf. point B.3.1).

Le nombre actuellement élevé de fausses alertes (env. 97 %, cf. point B.3.1) est problématique, parce que la détection des vraies alertes implique des investigations laborieuses et donc souvent chronophages au RCC (cf. point C.1.3.2). Autrement dit : si chaque alerte transmise au RCC était fondée, la fourniture des services SAR pourrait être sensiblement plus pertinente et par conséquent plus rapide. Notamment dans le domaine des ELT, qui ont été explicitement conçus pour déclencher l'alerte immédiatement en cas d'accident, les clarifications nécessaires engendrent un retard important et donc problématique.

Les équipages et le personnel technique qui réalisent qu'ils ont possiblement ou effectivement déclenché une fausse alerte doivent en aviser le RCC sans délai. D'une part, la fausse alerte est ainsi immédiatement identifiée comme telle au RCC, ce qui évite des investigations laborieuses et libère ainsi des ressources pour d'autres tâches. D'autre part, les informations détaillées concernant le déclenchement de la fausse alerte servent à en analyser la cause et possiblement à éviter, grâce à des mesures appropriées, que des cas similaires surviennent ultérieurement.

C.1.3 Influence des organisations prestataires du SAR

C.1.3.1 Objectifs

Les services SAR, en tant qu'organisation, exercent une influence sur les trois phases.

Premièrement, lorsque le déclenchement d'une alerte n'est pas clair (seuls des signes ou divers indices font penser à un accident), il faut prendre les mesures nécessaires pour analyser et filtrer toutes les informations. Il faut également identifier les fausses alertes. Une organisation SAR performante doit donc avoir pour objectif d'exécuter ces étapes de manière ciblée et efficace.

Deuxièmement, si le lieu exact de l'accident n'est pas connu, une éventuelle opération de recherches doit être organisée de manière ciblée et coordonnée. À cet égard, l'OACI note elle-même (cf. point B.1.2.9) : « *Searching is the most expensive, risky, and complex aspect of the SAR system. Often, it is also the only way*

survivors may be located and assisted. Before a search is undertaken and at frequent intervals during its progress, all information received must be carefully analysed and evaluated. The primary concerns are ensuring all clues about the survivors' probable status and location are properly evaluated [...]. ». Une organisation SAR performante doit donc avoir pour objectif d'exécuter ces mesures de manière ciblée et efficace, afin de déterminer aussi rapidement que possible la position précise du lieu de l'accident.

Troisièmement, l'organisation SAR doit avoir pour objectif d'exécuter les opérations de sauvetage rapidement et avec les moyens adéquats dès que la position précise du lieu de l'accident est connue.

C.1.3.2 Gestion des fausses alertes

Même si l'on peut potentiellement réduire le nombre actuellement important de fausses alertes (env. 97 %, cf. point B.3.1), l'identification rapide au RCC des vraies alertes ou le tri des fausses alertes restera toujours une tâche importante. L'identification des vraies alertes est fortement facilitée si celles-ci sont transmises plusieurs fois et par divers canaux. C'est l'une des raisons pour lesquelles il est essentiel pour les acteurs directement concernés de prendre parallèlement autant de dispositions que possible (cf. points C.1.2.2 et C.1.2.3).

Les collaborateurs du RCC au bénéfice de la compétence requise et d'une technique de travail adéquate (cf. point C.1.3.3) arrivent à identifier dans un délai raisonnable la grande majorité des fausses alertes en procédant à des clarifications. En ce qui concerne les cas qui ne peuvent pas être clarifiés, il y a lieu de se demander si les services SAR ne devraient pas être alertés par principe après un certain délai (dans un esprit de pesée des intérêts entre le coût économique et la vie de personnes potentiellement en danger).

Les exemples de cas montrent que le RCC n'a pas procédé de la sorte et que l'alerte des services SAR n'est intervenue qu'au moment où les clarifications ont montré qu'il s'agissait très probablement d'une situation de détresse. Un temps précieux a ainsi été perdu dans certains cas.

C.1.3.3 Compétence et technique de travail

La tâche de coordination du RCC requiert une grande compétence aéronautique dans tous les secteurs de l'aviation, afin d'évaluer et de classer correctement les informations reçues et pour prendre les mesures nécessaires. Les clarifications de détail pour circonscrire la trajectoire de vol exigent l'engagement de divers spécialistes externes. Leurs résultats doivent ensuite être correctement interprétés et utilisés par les collaborateurs du RCC.

Il est donc, d'une part, décisif que les collaborateurs du RCC disposent des compétences et de l'expérience nécessaires pour effectuer leur travail de manière ciblée et efficace. D'autre part, afin de gagner du temps, les clarifications nécessaires devraient si possible être confiées parallèlement à divers spécialistes externes.

Les exemples de cas montrent qu'au RCC, les clarifications sont souvent menées séquentiellement plutôt que parallèlement et que l'on attend d'abord les résultats d'une clarification spécifique avant d'en entamer une autre. Un temps précieux est ainsi perdu dans certains cas. Dans ce contexte, on peut se demander si la capacité d'un seul collaborateur suffit dans tous les cas pour mener de front toutes les investigations nécessaires dans de brefs délais ou s'il ne conviendrait pas de mettre en place au RCC une forme d'organisation qui permette si besoin d'impliquer des collaborateurs qualifiés supplémentaires de manière ciblée dans une

opération. Il est aussi difficile pour une seule et même personne de posséder toutes les compétences nécessaires dans l'ensemble des secteurs de l'aviation.

Comme mentionné ci-dessus, dans l'idée de mener les travaux parallèlement, la question se pose de savoir s'il ne faudrait pas alerter par principe les services SAR à titre de précaution après un délai défini, alors même que le soupçon n'est pas encore confirmé. Ainsi, les services SAR pourraient procéder à leurs préparatifs parallèlement aux clarifications menées par ailleurs. Si le soupçon venait à se concrétiser, les services SAR seraient immédiatement prêts à intervenir.

En outre, les exemples de cas indiquent que la compétence du RCC à utiliser et à exploiter de manière ciblée les possibilités offertes par les nouveaux outils techniques (par ex. Flarm ou les capteurs IMSI) pour le SAR n'a été acquise qu'avec retard et seulement après que des cas réels se sont produits (cf. point C.1.3.4).

En ce qui concerne les opérations de recherches, les exemples de cas révèlent un potentiel d'optimisation de la systématique et de l'organisation de la procédure surtout lors d'opérations de longue durée.

Dans les cas les plus récents, des pilotes disposant d'un savoir-faire dans la catégorie de l'aéronef porté disparu ont pu prendre place dans les hélicoptères de recherche des Forces aériennes. Cette mesure montre que l'on a reconnu l'importance du savoir-faire spécifique concernant la catégorie d'aéronef visée également pour les opérations de recherches : un planeur se déplace tout autrement qu'un avion à moteur ou un hélicoptère. Un équipage d'hélicoptère de recherche ne réunit généralement pas le savoir-faire nécessaire pour tous les secteurs de l'aviation. C'est pourquoi il est judicieux de solliciter des spécialistes.

C.1.3.4 Interfaces entre les diverses organisations impliquées

La fourniture des services SAR, avec ses processus multiples et complexes, requiert forcément la coopération de divers spécialistes. Ceux-ci font souvent partie d'organisations spécialisées dans la fourniture de services déterminés. L'OACI propose également de faire appel à de telles organisations pour gagner en efficacité au sein de l'organisation du SAR (cf. points B.1.2.2 et B.1.2.10).

Cependant, la coopération de spécialistes appartenant à des organisations différentes implique nécessairement des interfaces. La tâche décisive d'organiser adéquatement les interfaces et d'entretenir les échanges permanents avant même une opération, de manière à ce que l'on puisse mobiliser immédiatement et sans frictions les organisations requises et leurs compétences en cas d'urgence, incombe à l'OFAC, l'organe de surveillance du SAR et du RCC (centre de coordination d'une opération SAR). Dans l'idéal, comme déjà mentionné, ces organisations travailleront en parallèle. La définition des processus et l'échange d'expériences revêtent donc une grande importance.

La question se pose de savoir s'il serait possible d'optimiser cet échange par des mesures appropriées. Certes, des rencontres ont lieu régulièrement, surtout entre les trois principaux acteurs que sont l'OFAC, le RCC et les Forces aériennes. Mais des rencontres institutionnalisées, voire des exercices pratiques entre tous les partenaires n'ont pas été prévus à ce stade. C'est ainsi que de nombreux processus n'ont été définis qu'après l'exécution d'opérations SAR réelles. De tels débriefings sont importants pour identifier et améliorer des points faibles de manière réactive. Mais des rencontres régulières et des exercices pratiques auxquels participeraient tous les partenaires permettraient d'identifier et d'améliorer proactivement au moins une partie des points faibles avant la survenue d'opérations réelles.

On pourrait aussi éventuellement optimiser les échanges entre les diverses organisations par une forme de travail foncièrement différente. Par exemple, on pourrait

envisager, à tout le moins pour des cas assez complexes, un travail en équipes interdisciplinaires sur un site commun. Ce mode de coopération permettrait des échanges directs, une interaction permanente et des interrogations critiques, ce qui représenterait un enrichissement mutuel des diverses organisations. Il pourrait contribuer au développement des compétences au sein du RCC et des autres organisations impliquées.

C.1.3.5 Sauvetage

Du fait de l'exiguïté du territoire de la Suisse et de sa couverture bien développée en infrastructures, la troisième phase – le sauvetage – n'est généralement pas problématique. Dès lors que l'on sait qu'un événement s'est produit et que le lieu en est précisément connu, des prestations de secours ciblées et professionnelles sont normalement apportées au moyen de ressources adéquates.

Les exemples de cas en sont la preuve, encore que les circonstances (par ex. les conditions météorologiques et la nature du terrain) puissent entraver considérablement une opération de sauvetage. De ce fait, les opérations peuvent être complexes et donc prendre beaucoup de temps. Mais de telles situations ne peuvent guère être optimisées.

C.1.4 Survivre entre le moment de l'accident et l'arrivée des secours

Les acteurs directement concernés devraient être conscients qu'en raison de la complexité des processus, il peut se passer plusieurs heures jusqu'à ce que les secours arrivent sur le lieu de l'accident, et ce même si les opérations SAR se sont déroulées de manière presque optimale.

Outre les dispositions personnelles mentionnées qui peuvent contribuer à minimiser ce laps de temps (cf. points C.1.2.2 et C.1.2.3), il faudrait donc aussi accorder l'attention voulue à l'équipement personnel. L'équipement devrait d'une part permettre de passer plusieurs heures en sécurité sur le lieu de l'accident. D'autre part, il devrait contenir des accessoires pour attirer l'attention des équipes de recherches.

Si le lieu de l'accident se situe en terrain impraticable ou alpin, il est recommandé dans tous les cas de rester près de l'épave et d'attendre l'arrivée des secours.

C.2 Manque d'informations

Au cours des recherches menées dans le cadre de la présente étude, on a constaté un manque d'informations manifestement très répandu au sujet du SAR parmi les acteurs potentiellement concernés directement, à savoir les usagers de l'espace aérien de toutes les catégories.

D'une part, cette remarque concerne l'organisation du SAR en soi et, partant, les possibilités et les limites de l'organisation SAR. Par exemple, les intéressés supposaient que l'hélicoptère SAR des Forces aériennes était prêt au décollage en quelques minutes en cas d'alerte par le RCC. De telles opinions erronées peuvent entraîner des actions inadéquates et de fausses attentes de la part des acteurs directement concernés.

D'autre part, un manque d'informations a aussi été constaté quant aux possibilités techniques et organisationnelles dont dispose chaque individu pour déclencher et accélérer une éventuelle opération SAR. Ainsi, des ELT de conception ancienne, qui n'émettent que sur la fréquence 121,5 MHz, ont été désinstallés de planeurs parce que l'on pensait qu'ils n'avaient plus d'utilité, vu que le système COSPAS-SARSAT ne surveille plus cette fréquence. On ne savait pas ou alors on avait ou-

blié que ces ELT peuvent, en situation de détresse, être repérés par radiogoniométrie grâce aux ressources de l'OFCOM et par les hélicoptères de recherche. De tels avis inexacts, qui reposent sur l'ignorance ou sur des informations erronées, peuvent avoir de graves conséquences en cas d'urgence.

Il est donc urgent et nécessaire de combler ces lacunes d'information concernant tous les aspects du SAR parmi les acteurs potentiellement concernés directement. Ce complément d'information devrait s'inscrire dans la formation des pilotes, d'une part, et dans les séminaires de perfectionnement et de remise à niveau d'autre part.

Les personnes responsables du SAR auprès de l'OFAC se sont déclarées ouvertes et disposées à contribuer activement à ce travail d'information, si possible en faisant appel aux partenaires du SAR. Les organisateurs de cours de formation, de séminaire de perfectionnement, de séminaires de remise à niveau, etc. peuvent s'adresser directement à l'OFAC à ce sujet (elt@bazl.admin.ch).

Compte tenu du manque d'informations constaté, le SESE a décidé d'établir et de publier à l'attention des acteurs directement concernés une brève récapitulation des points essentiels, en plus de la présente étude plus complète. Un microsite proposera en outre une communication simple et rapide. Le Service suisse d'enquête de sécurité soutient lui aussi volontiers, dans la mesure du possible, les offres de formation et de perfectionnement (info-av@sust.admin.ch).

D Recommandations de sécurité et avis de sécurité**Recommandations de sécurité**

Selon les dispositions de l'annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale de l'OACI et de 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 mentionnées dans la présente étude sont destinées à l'autorité de surveillance de l'État responsable, laquelle doit décider dans quelle mesure ces recommandations doivent être mises en œuvre. Néanmoins, chaque service, chaque entreprise et chaque particulier est invité à rechercher à améliorer la sécurité aérienne dans l'esprit des recommandations de sécurité formulées.

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

« Art. 48 *Recommandations en matière de sécurité*

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

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

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

Le SESE publie les réponses de l'office fédéral compétent ou des autorités de surveillance étrangères sous www.sust.admin.ch, ce qui permet d'obtenir une vue d'ensemble de l'état actuel de la mise en œuvre de la recommandation de sécurité visée.

Avis de sécurité

Le SESE peut publier des avis de sécurité en réaction aux déficits de sécurité constatés pendant l'enquête. Un avis de sécurité est formulé lorsqu'une recommandation de sécurité au sens du règlement (UE) n° 996/2010 ne semble pas indiquée, qu'elle n'est formellement pas possible ou lorsqu'on prévoit qu'un avis de sécurité aura un effet plus important grâce à sa forme plus libre. Les avis de sécurité du SESE sont juridiquement fondés dans 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. »

D.1 Recommandations de sécurité**D.1.1 Émetteur de localisation d'urgence****D.1.1.1 Déficit de sécurité**

Les émetteurs de localisation d'urgence automatiques (*emergency locator transmitter* – ELT) sont le moyen de recherches et de sauvetage officiel (*search and rescue* – SAR) de l'OACI. S'ils fonctionnent correctement, ils assurent normalement aussi bien un déclenchement rapide de l'alerte qu'une transmission suffisamment précise de la position du lieu de l'accident pour que les hélicoptères de recherche munis d'un radiogoniomètre puissent trouver rapidement et efficacement le lieu de l'accident.

En Suisse, tous les aéronefs ne sont pas soumis à l'obligation d'installer un ELT. Mais cela est vivement recommandé. Les raisons qui expliquent la renonciation à installer un tel appareil résident notamment dans des obstacles administratifs et techniques qui impliquent des procédures longues et de ce fait coûteuses.

Plusieurs cas sont connus dans lesquels l'ELT a été détruit ou les émissions de signaux ont été empêchées ou entravées en raison de l'accident.

L'exploitation d'aéronefs sans ELT représente un déficit de sécurité, puisque l'on renonce délibérément à un instrument SAR essentiel et efficace, ce qui réduit a priori les chances de succès d'une opération SAR. Les ELT ne sont utiles et acceptés des utilisateurs que si leur fonctionnement est fiable.

D.1.1.2 Recommandation de sécurité n° 513

L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) devrait examiner l'obligation d'équiper d'émetteurs de secours automatiques (*Emergency Locator Transmitter* – ELT) ou d'appareils similaires tous les aéronefs exploités en Suisse.

D.1.1.3 Recommandation de sécurité n° 514

L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) devrait réduire autant que possible les charges administratives et techniques liées à l'installation d'ELT.

D.1.1.4 Recommandation de sécurité n° 515

L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) devrait, en collaboration avec l'Agence européenne pour la sécurité aérienne (*European Aviation Safety Agency* – EASA), mettre tout en œuvre pour améliorer la conception et l'installation des ELT de sorte que leur bon fonctionnement soit assuré si possible en toutes circonstances.

D.1.2 Organisation**D.1.2.1 Déficit de sécurité**

La fourniture des services de recherches et de sauvetage (*search and rescue* – SAR), avec ses processus multiples et complexes, requiert forcément la coopération de divers spécialistes. Ceux-ci font souvent partie d'organisations spécialisées dans la fourniture de services déterminés. Cependant, la coopération de spécialistes appartenant à des organisations différentes implique nécessairement des interfaces.

La tâche décisive d'organiser adéquatement les interfaces et d'entretenir les échanges permanents avant même une opération, de manière à ce que l'on puisse mobiliser immédiatement et sans frictions les organisations requises et leurs compétences en cas d'urgence, incombe à l'OFAC, l'organe de surveillance du SAR et du RCC (centre de coordination d'une opération SAR).

Certes, des rencontres ont lieu régulièrement, surtout entre les trois principaux acteurs que sont l'OFAC, le RCC et les Forces aériennes. Mais des rencontres institutionnalisées, voire des exercices pratiques entre tous les partenaires n'ont pas été prévus à ce stade. C'est ainsi que de nombreux processus n'ont été définis qu'après l'exécution d'opérations SAR réelles.

On pourrait envisager, à tout le moins pour des cas assez complexes, un travail en équipes interdisciplinaires sur un site commun. Ce mode de coopération permettrait des échanges directs, une interaction permanente et des interrogations critiques, aboutissant à une collaboration fructueuse des différentes organisations.

Un mode de travail structuré et qui permet de réaliser différentes tâches en parallèle revêt une très grande importance au RCC. On peut se demander si la capacité d'un seul collaborateur suffit dans tous les cas pour mener de front toutes les investigations nécessaires dans de brefs délais. Il est aussi difficile pour une seule et même personne de posséder toutes les compétences nécessaires dans l'ensemble des secteurs de l'aviation. La question se pose de savoir s'il ne conviendrait pas de mettre en place au RCC une forme d'organisation qui permette si besoin d'impliquer des collaborateurs qualifiés supplémentaires de manière ciblée dans une opération. Pour les cas non clarifiés, il faut aussi se demander si les services SAR ne devraient pas être alertés par principe après un certain délai.

Les interfaces allongent forcément la durée des processus et comportent toujours le risque de pertes d'information ou de malentendus. On peut perdre un temps précieux si on ne définit pas les processus au niveau des interfaces et si on opère séquentiellement plutôt que parallèlement.

D.1.2.2 Recommandation de sécurité n° 516

L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) devrait, en collaboration avec le centre de coordination (*Rescue Coordination Centre – RCC*), examiner dans quelle mesure il est possible d'optimiser l'organisation du service de recherche et de sauvetage (*Search and Rescue – SAR*) concernant la problématique des interfaces.

D.1.2.3 Recommandation de sécurité n° 517

L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) devrait, en collaboration avec le centre de coordination (*Rescue Coordination Centre – RCC*), examiner la forme d'organisation et le mode de travail du RCC et les adapter au besoin.

D.2 Avis de sécurité

D.2.1 Manque d'informations

D.2.1.1 Déficit de sécurité

Les recherches menées dans le cadre de la présente étude ont révélé un manque d'informations largement répandu quant au SAR parmi les acteurs potentiellement concernés par le service de recherches et de sauvetage (*search and rescue – SAR*), soit les usagers de l'espace aérien de toutes les catégories. Ce manque d'informations concerne d'une part l'organisation du SAR en soi et, par conséquent, les possibilités et les limites de cette organisation. D'autre part, on a aussi constaté des lacunes s'agissant des possibilités techniques et organisationnelles dont dispose chaque individu pour déclencher et accélérer une éventuelle opération SAR.

Des opinions erronées sur le SAR peuvent entraîner des actions inadéquates et de fausses attentes de la part des acteurs directement concernés. L'ignorance ou de fausses informations concernant le SAR peuvent avoir de graves conséquences en cas d'urgence.

D.2.1.2 Avis de sécurité n° 13

Thème : connaissances concernant tous les aspects du SAR

Groupe cible : usagers de l'espace aérien de toutes les catégories, établissements de formation, instructeurs de vol

Les usagers de l'espace aérien devraient tous posséder des connaissances adéquates du service SAR et des possibilités techniques et organisationnelles qui sont à leur disposition pour lancer et accélérer une éventuelle opération SAR. Les établissements de formation et les instructeurs de vol devraient s'assurer que les connaissances nécessaires sont transmises lors de la formation des pilotes ainsi que durant les séminaires de perfectionnement ou de remise à niveau.

Les personnes responsables du SAR à l'OFAC peuvent contribuer à la transmission de l'information et être contactées directement à cette fin (elt@bazl.admin.ch). Le SESE a publié dans le même but une version condensée de la présente étude qui contient les points essentiels pour les acteurs directement concernés. Le SESE se tient également à disposition pour contribuer à la transmission de l'information (info-av@sust.admin.ch).

Payerne, le 25 octobre 2016

Bureau d'enquête du SESE

La présente étude a été approuvée par la commission du Service suisse d'enquête de sécurité (SESE) (art. 10, let. h, de l'ordonnance du 17 décembre 2014 sur les enquêtes de sécurité en cas d'incident dans le domaine des transports).

Berne, le 25 octobre 2016

Annexes

Annexe 1 Tableau de répartition des tâches (état au 1^{er} août 2012)

E	Entscheid	F	Federführung	M	Mitarbeit	I	wird Informiert
1.	Aufsicht						
				BAZL	RCC	LW	ZivBeh ¹
a)	Regelt den Such- und Rettungsdienst (Regulator)	E / F	M	M	M	-	
b)	Vertritt die Schweiz an COSPAS - SARSAT Sitzungen	E / F	M	M	M	-	
c)	Führt das 406 MHz ELT Register	E / F	I	-	-	-	
d)	Erlässt Rechtsgrundlagen inkl. AIP	E / F	M	M	M	-	
2.	Alarm- und Meldestelle						
				BAZL	RCC	LW	ZivBeh ¹
a)	Nimmt Meldungen entgegen						
	COSPAS - SARSAT ELT Meldungen	-	F	-	-	-	
	Overdue's	-	F	-	-	M / I	
	Übrige Meldungen	-	F	-	-	I	
b)	Führt Statistik über Meldungen	I	F	I	I	I	
c)	Pflegt die www.swiss-sar.ch Daten	E/F	M	-	-	M	
d)	Betreibt die www.swiss-sar.ch Datenbank	I	E/F	-	-	I	
e)	Trifft weitere Abklärungen	-	E / F	M	M	M	
3.	Suchmassnahmen						
				BAZL	RCC	LW	ZivBeh ¹
a)	Veranlasst Peileinsatz (ELT)	M	E / F	M	M	M	
b)	Veranlasst Handy Notsuche / Einsatz IMSI Catcher	I	E / F	I	M	M	
c)	Einleitung von SAR Massnahmen	I	E / F	M	M / I	M / I	
d)	Durchführung von Suchmassnahmen terrestrisch	-	E / F	I	M / I	M / I	
e)	Durchführung von Suchmassnahmen aviatisch	M	M	E / F	M	M	
f)	Fordert zusätzliche Unterstützung an	-	F	E	-	-	
g)	Benachrichtigt (Suchmassnahmen ausgelöst)						
	Bei ausländischen Flugzeugen den Herkunftsstaat	-	F	-	I	I	
	Bei schweizerischen Flugzeugen den Halter	-	F	-	I	I	
	Die SUST	-	F	-	I	I	
h)	Unterbruch der Suchmassnahmen terrestrisch	I	E / F	I	M	M	
i)	Unterbruch der Suchmassnahmen aviatisch	M	M	E / F	M	M	
j)	Abschluss von SAR Massnahmen	E	F	M	I	I	
4.	Information						
				BAZL	RCC	LW	ZivBeh ¹
a)	der Medien während SAR Massnahmen	I	F	M	M	M	
b)	der Medien nach Abschluss SAR Massnahmen	I	M	M	F	F	
c)	Debriefing nach Einsätzen	M	F	M	M	M	
5.	Betreuung von Angehörigen						
				BAZL	RCC	LW	ZivBeh ¹
a)	Initialisierung während Abklärungsphase	-	F	M	M	M	
b)	Initialisierung während SAR Suchphase	-	F	M	M	M	
c)	nach Abschluss des SAR Einsatzes	-	-	-	F	F	
6.	SAR Übungen						
				BAZL	RCC	LW	ZivBeh ¹
a)	Organisiert und leitet SAR Übungen in der Schweiz	E	M	F	-	-	
b)	Nimmt an SAR Übungen im In- oder Ausland teil	I	M	E / F	-	-	
c)	Betreibt Prävention, Information, Ausbildung	F	M	M	M	M	

¹ BAKOM, Skyguide, Flugplatzleiter, ausl. RCC, Polizeibehörden, Rettungsdienste, SAC/ARS, kommerzielle Helikopter-Unternehmen, SUST u.a.
SAR Aufgabenaufteilung BAZL / REGA / LW

Version 1.1 vom 01.08.2012

2/2

Annexe 2 Critères de déclenchement des phases critiques (extrait de l'ATMM)

3.7 ALERTING PHASE TIMING TABLE

The following table is simply a summary of the time periods relevant to the INCERFA-ALERFA-DETRESFA phases. For full details, refer to § 3.4, § 3.5 and § 3.6, above.

	INCERFA	ALERFA	DETRESFA
Uncertainty as to the safety of an aircraft and its occupants	➡ Immediate	Upgrade by RCC	
No COMs	➡ 30 mins ¹		
Overdue	➡ 30 mins ¹		
Operating efficiency impaired	➡	Immediate ²	Upgrade by RCC
Unlawful interference	➡	Immediate	
Apprehension as to the safety of an aircraft and its occupants	➡	Immediate	
Cleared to land but fails to arrive & no COMs	➡	5 mins from expected landing ²	
Insufficient fuel	➡	➡	Immediate ³
Likely forced landing	➡	➡	Immediate ³
Reasonable certainty that an aircraft and its occupants are threatened by grave and imminent danger or require immediate assistance	➡	➡	Immediate

¹ Except when no doubt exists as to the safety of the aircraft and its occupants

² Except when evidence exists that would allay apprehension as to the safety of the aircraft and its occupants.

³ Except when there is reasonable certainty that the aircraft and its occupants are not threatened by grave and imminent danger and do not require immediate assistance

Liste des abréviations

ACC	<i>area control center</i>	Centre de contrôle régional du contrôle aérien
AIP	<i>Aeronautical Information Publication</i>	Publication d'information aéronautique
ALERFA	<i>alert phase</i>	Phase d'alerte
ALRS	<i>alerting service</i>	Service d'alerte
ANP	<i>Air Navigation Plans</i>	Dispositions et directives régionales complémentaires de l'OACI
ATMM	<i>Air Traffic Management Manual</i>	Manuel de gestion du trafic aérien
BANP	<i>Basic Air Navigation Plans</i>	Plans de navigation aérienne de base (partie intégrante des ANP)
BEAA		Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation (a intégré le SESE en 2012)
CAS		Club alpin suisse
CIH		Centrale d'intervention des hélicoptères de la Rega
COSPAS	<i>Cosmicheskaya Sistyema Poiska Avarynich Sudov</i>	Partie intégrante russe (autrefois soviétique) de COSPAS-SARSAT
CT		Communication technique
DETRESFA	<i>distress phase</i>	Phase de détresse
ELT	<i>emergency locator transmitter</i>	Émetteur de localisation d'urgence (aéronefs)
EPIRB	<i>emergency position indicating radio beacon</i>	Radiobalise de localisation d'urgence (navires)
FASID	<i>Facilities and Services Implementation Documents</i>	Documents de mise en œuvre des installations et services (partie intégrante des ANP)
fedpol		Office fédéral de la police
FEMI-Liste	<i>Federführung – Entscheid – Mitarbeit – wird informiert</i>	Tableau de répartition des tâches SAR entre OFAC, Rega et Forces aériennes
FIC	<i>flight information centre</i>	Centre d'information de vol
FIR	<i>flight information region</i>	Région d'information de vol
FIS	<i>flight information service</i>	Service d'information de vol
FL	<i>flight level</i>	Niveau de vol
FLIR	<i>forward looking infrared</i>	Caméra infrarouge
FLORAKO	<i>Florida Radarersatz Radarluftlage-system Kommunikationssystem</i>	Système radar des Forces aériennes pour la surveillance de l'espace aérien et la conduite d'engagement
FPL	<i>flight plan</i>	Plan de vol
GPS	<i>Global Positioning System</i>	Système mondial de localisation satellitaire
IAMSAR Manual	<i>International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual</i>	Manuel international relatif au SAR

IFR	<i>instrument flight rules</i>	Règles de vol aux instruments
IGC	<i>International Gliding Commission</i> Commission internationale de vol à voile	Format de fichier des enregistrements de trajectoires de vol, notamment dans le système FLARM
IMSI	<i>International Mobile Subscriber Identity</i>	Identification internationale des usagers de la téléphonie mobile
INCERFA	<i>uncertainty phase</i>	Phase d'incertitude
LA		Loi fédérale sur l'aviation
MCC	<i>mission control center</i>	Centre de contrôle de mission de COSPAS-SARSAT
NOTAM	<i>notice to airmen</i>	Informations sur des changements temporaires concernant l'aviation
OACI	<i>International Civil Aviation Organization (ICAO)</i>	Organisation de l'aviation civile internationale
OFAC		Office fédéral de l'aviation civile
OFCOM		Office fédéral de la communication
OGN	<i>Open Glider Network</i>	Système de suivi pour planeurs et autres aéronefs basé sur FLARM et Internet
OM	<i>Operation Manual</i>	Manuel d'exploitation
OMI	<i>International Maritime Organization</i>	Organisation maritime internationale
ONU		Organisation des Nations Unies
ORS		Ordonnance concernant l'organisation et le fonctionnement du service de recherches et de sauvetage de l'aviation civile
ORSA		Ordonnance concernant le service de recherches et de sauvetage de l'aviation
OSC	<i>On-Scene Commander</i>	Commandant sur place
PIC	<i>pilot in command</i>	Pilote responsable
PJF		Police judiciaire fédérale
PLB	<i>personal locator beacon</i>	Balise de détresse personnelle
RCC	<i>rescue coordination centre</i>	Centre de coordination de sauvetage
Rega		Garde aérienne suisse de sauvetage
SAND	<i>safety awareness notification data</i>	Recueil d'instructions et de recommandations intéressant la sécurité
SAR	<i>search and rescue</i>	Recherches et sauvetage, service de recherches et sauvetage
SAREX	<i>Search and Rescue Exercises</i>	Exercices visant à former le personnel du SAR
SARSAT	<i>search and rescue satellite aided tracking</i>	Composante occidentale de COSPAS-SARSAT
SAS		Secours alpin suisse
SDO	<i>Senior Duty Officer</i>	Officier de piquet des Forces armées

Étude		Service de recherches et de sauvetage
SESE		Service suisse d'enquête de sécurité
SMS	<i>short message service</i>	Service de messages brefs par téléphone mobile
SPOC	<i>search and rescue point of contact</i>	Point de contact SAR
SRR	<i>search and rescue region</i>	Région couverte par le SAR
SRU	<i>search and rescue units</i>	Équipes de recherches et de sauvetage
SUPPS	<i>Regional Supplementary Procedures</i>	Dispositions régionales complémentaires et directives de l'OACI
UE		Union européenne
VFR	<i>visual flight rules</i>	Règles de vol à vue
VFRM	<i>VFR-manual</i>	Manuel des règles de vol à vue
VOR	<i>VHF omnidirectional radio range</i>	Radiophare omnidirectionnel à très haute fréquence

Sources

Selon l'ordre de leur apparition dans le texte. Les sources mentionnées en caractères italiques ne sont pas disponibles au public.

OACI, Convention relative à l'aviation civile internationale (Doc 7300), 9^e éd., 2006

OACI, Annexe 12, Recherches et sauvetage, 8^e éd., juillet 2004

OACI et IMO, Manuel IAMSAR (Doc 9731), vol. I-III, éd. 2013

OACI, Procédures régionales supplémentaires (Doc 7030), 5^e éd., 2008

OACI, EUR ANP (Doc 7754), vol. I, BANP, août 2006

OACI, EUR ANP (Doc 7754), Vol. II, FASID, août 2005/janvier 2015

OACI, Annexe 6, Exploitation technique des aéronefs, parties I-III, 9^e/8^e/7^e éd., juillet 2010/2014

OACI, Annexe 10, Télécommunications aéronautiques, vol. III, 2^e éd., juillet 2007

Confédération suisse, LA (748.0), 21 décembre 1948 (état au 1^{er} septembre 2014)

Confédération suisse, ORSA (748.126.1), 7 novembre 2001 (état au 18 décembre 2001)

Confédération suisse, ORS (748.126.11), 17 mars 1955 (état au 18 décembre 2001)

OFAC, CT 20.140-01, 26 janvier 2011

OFAC, SAND-2012-001, 30 mai 2012

OFAC, contrat avec la Rega concernant l'exploitation du RCC pour le SAR, y compris le tableau de répartition des tâches (« FEMI-Liste »), janvier 2013

Rega, SAR Operations & Training Manual RCC Zürich, version 9.0, 1^{er} avril 2015

Forces aériennes suisses, Handbuch Senior Duty Officer, 24 juin 2009

Forces aériennes suisses, operations manual A, 6 mars 2014

Forces aériennes suisses, operations manual D, 1^{er} janvier 2009

Skyguide, ATMM Switzerland, Amendment 60, 29 mai 2014

COSPAS-SARSAT, Introduction to the COSPAS-SARSAT System, Iss. 6, Rev. 2, octobre 2014

Flarm, Flarm als zusätzliches Hilfsmittel bei der Suche nach vermissten Flugzeugen, juillet 2015

Skyguide, AIP, juillet 2015

Skyguide, VFRM, juillet 2015

OFAC, La Rega et les Forces aériennes assureront le service de recherches et de sauvetage de l'aéronautique civile, communiqué de presse du 7 novembre 2001

OFAC, *Présentation du SAR de la Suisse, décembre 2000*

Commission de gestion du Conseil national, motion 95.3555, 21 novembre 1995

OFAC, Les opérations de recherche et de sauvetage aériens désormais coordonnées par la police cantonale zurichoise, communiqué de presse du 17 septembre 2015

OFAC, *Aktennotiz zum Betrieb des RCC durch die Rega und deren Entschädigung, 17 août 2012*

OFAC, *Demande des Forces aériennes concernant la reprise de l'exploitation du RCC, 17 décembre 2013*

Forces aériennes suisses, Réponse à la demande de l'OFAC concernant la reprise du RCC, 14 février 2014

RCC, Statistiques SAR des années 2010 à 2015

RCC, Journal SAR de 2012 et 2014

BEEA, Rapport final n° 1984, Accident du HB-XXN du 14 avril 2005, 22 avril 2008

RCC, Protocole d'intervention concernant l'accident du HB-XXN

Forces aériennes suisses, Protocole d'intervention concernant l'accident du HB-XXN

BEEA, Rapport final n° 1996, Accident du HB-HFI du 17 avril 2007, 10 septembre 2008

RCC, Protocole d'intervention concernant l'accident du HB-HFI

Forces aériennes suisses, Protocole d'intervention concernant l'accident du HB-HFI

Skyguide, Protocole concernant l'accident du HB-HFI

OFCOM, Protocole concernant l'accident du HB-HFI

BEEA, Rapport final n° 2007, Accident du HB-PGC du 16 septembre 2007, 13 janvier 2009

RCC, Protocole d'intervention concernant l'accident du HB-PGC

Forces aériennes suisses, Protocole d'intervention concernant l'accident du HB-PGC

Skyguide, Protocole concernant l'accident du HB-PGC

OFCOM, Protocole concernant l'accident du HB-PGC

SESE, Rapport final n° 2179, Accident du HB-3393 du 19 mai 2012, 17 juillet 2013

SESE, Rapport final n° 2197, Accident du D-0251 du 19 mai 2012, 3 octobre 2013

RCC, Protocole d'intervention concernant l'accident du HB-3393

RCC, Protocole d'intervention concernant l'accident du D-0251

Forces aériennes suisses, Protocole d'intervention concernant les accidents du HB-3393 et du D-0251

OFCOM, Protocole concernant l'accident du HB-3393

SESE, n° 2209, Rapports sommaires 2013, Accident du HB-ZHX du 8 décembre 2013, 9 janvier 2014

Blick, Rapports en ligne sur l'accident du HB-ZHX, 10 et 11 décembre 2013

Neue Zürcher Zeitung, Rapport en ligne sur l'accident du HB-ZHX, 10 décembre 2013

RCC, Protocole d'intervention concernant l'accident du HB-ZHX

Forces aériennes suisses, Protocole d'intervention concernant l'accident du HB-ZHX

Skyguide, Protocole concernant l'accident du HB-ZHX

COSPAS-SARSAT, Messages d'alerte relatifs à l'accident du HB-ZHX

SESE, Rapport final concernant l'accident du HB-3364 du 1^{er} juillet 2015

RCC, Protocole d'intervention concernant l'accident du HB-3364

Forces aériennes suisses, Protocole d'intervention concernant l'accident du HB-3364

Direction de la concurrence au champ d'aviation de Schänis, Protocole concernant l'accident du HB-3364

Flarm, Protocole concernant l'accident du HB-3364