

Service d'enquête suisse sur les accidents SESA Rapport annuel 2013



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Service d'enquête suisse sur les accidents SESA

Impressum

Service d'enquête suisse sur les accidents SESA

Palais fédéral Nord, Kochergasse 10, 3003 Berne

Tél. +41 31 322 33 62

Fax +41 31 324 26 92

www.sust.admin.ch

Images Fotolia

Tirage 600

Paraît en allemand, français, italien et anglais

10/2014

Table des matières

1	Éditorial	4
2	Management Summary	5
3	Vision et stratégie du SESA	6
4	Direction	7
	4.1 Objectifs 2013	7
	4.2 Finances	8
	4.3 Perspectives 2014	8
5	Secrétariat	10
	5.1 Personnel	10
	5.2 Activité d'enquête	11
6	Recommandations de sécurité	12
	6.1 Domaine aviation	14
	6.2 Domaine rail et navigation	22
7	Analyse	26
	7.1 Évaluation des données statistiques du domaine aviation	26
	7.2 Évaluation des données statistiques du domaine rail et navigation	30

Annexes

Annexe 1:	Liste des rapports finaux concernant l'aviation publiés en 2013 par le Service d'enquête suisse sur les accidents	34
Annexe 2:	Liste des rapports finaux concernant le rail et la navigation publiés en 2013 par le Service d'enquête suisse sur les accidents	35
Annexe 3:	Données statistiques du domaine aviation	36
Annexe 4:	Données statistiques du domaine rail et navigation	50

1 Éditorial



Le Service d'enquête suisse sur les accidents (SESA) a atteint sa vitesse de croisière.

Au moment du regroupement du Bureau d'enquête sur les accidents d'aviation (BEAA) et du Service d'enquête sur les accidents des transports publics (SEA) au sein du SESA fin 2011, le Conseil fédéral a chargé le DETEC de procéder à l'évaluation de l'organisation du SESA. La question s'est notamment posée de savoir si la commission devait être conservée dans sa forme actuelle. Le cas échéant, il aurait fallu créer la base légale correspondante.

Le service externe chargé de l'évaluation est arrivé à la conclusion que l'indépendance du SESA était la condition sine qua non pour le bon fonctionnement de l'autorité d'enquête nouvellement créée. Dans ce contexte, il a également examiné dans les détails les différents aspects de l'indépendance. Il ressort du rapport publié

au printemps 2013, que la forme juridique de la commission extra-parlementaire était adaptée et que, par conséquent, les exigences posées par les différentes bases légales nationales et internationales à l'indépendance institutionnelle, fonctionnelle et personnelle des enquêtes sont remplies.

En juin 2013, le Conseil fédéral a décidé que le SESA conserverait son statut de commission extra-parlementaire. Par conséquent, il est prévu de créer une base légale correspondante dans le cadre de la révision partielle II de la loi sur l'aviation actuellement en cours.

Plus rien désormais n'empêche le SESA d'achever la mise en place de sa nouvelle organisation déjà bien avancée et de se concentrer par son travail d'enquête sur sa contribution au renforcement de la sécurité.

André Piller, Président de la direction

2 Management Summary



L'évaluation du Service d'enquête suisse sur les accidents (SESA) qui avait déjà commencé en 2012 a pu être achevée durant l'année sous revue. Elle a prouvé que le statut du SESA en tant que commission extraparlamentaire était adéquat et qu'il garantissait notamment l'indépendance nécessaire pour un service d'enquête. D'autres résultats de cette analyse ont été intégrés dans la mise en place de la nouvelle organisation et permettent d'améliorer continuellement l'activité du SESA.

Le présent rapport annuel contient pour la première fois un résumé de toutes les recommandations de sécurité émises par le SESA au cours de l'année 2013. Chaque recommandation est assortie d'une brève introduction et de la raison pour laquelle elle a été formulée à l'intention de l'autorité de surveillance concernée. Chaque recommandation contient également des indications – lorsque celles-ci sont disponibles – concernant son stade de mise en œuvre.

Sur la base des données statistiques, une analyse des données pertinentes a pour la première fois été réalisée sur une période de plusieurs années.

Pour les aéronefs dont la masse maximale au décollage est inférieure à 5700 kg, pour les hélicoptères et les planeurs, il a été possible d'identifier les taux d'accident pour les années 2007 à 2013 et de définir les tendances. Concernant les accidents ferroviaires, l'analyse a porté sur l'évolution des valeurs absolues des événements des différentes catégories d'accident. Le rapport annuel donne aussi un aperçu détaillé de la méthode suivie pour réaliser cette évaluation.

En 2013, le SESA a analysé au total 1355 annonces d'accidents et d'événements dangereux. Il a ouvert 76 enquêtes qui vont faire l'objet d'un rapport final. Au total, 72 enquêtes portant sur des accidents et des incidents graves ont pu être closes et 98 informations, sous la forme d'enquêtes sommaires portant sur des incidents de moindre importance ont été menées à bien. Dans le cadre de ce travail d'enquête, le SESA a émis 43 recommandations de sécurité en 2013.

Afin de faciliter la lisibilité du rapport annuel, toutes les données statistiques ainsi que les tableaux récapitulatifs ont été joints en annexe.

3 Vision et stratégie du SESA



Au cours de l'année sous revue, le SESA a défini sa vision et sa stratégie qui déterminent le cadre de toute son activité.

Vision

Nous sommes des partenaires reconnus et fiables au centre du système de sécurité de l'aviation civile et des transports publics et contribuons de manière déterminante à instaurer des normes de sécurité élevées et une philosophie de la prévention.

Stratégie

1. En tant que service d'enquête indépendant de la Confédération, nous enquêtons sur les accidents et incidents graves dans les domaines de l'aviation civile et des transports publics.
2. Nous remplissons notre mandat de manière compétente et dans les délais impartis tout en étant des partenaires crédibles au sein du

système de sécurité national de l'aviation civile et des transports publics.

3. Nous identifions les lacunes en matière de sécurité et contribuons à les combler en émettant des recommandations de sécurité.
4. Nous communiquons de manière transparente en prenant en compte les faits et les situations et veillons à ce que le SESA soit perçu de manière positive.
5. Nous appliquons les normes et standards internationaux et considérons notre activité dans le cadre d'une collaboration avec nos partenaires nationaux et internationaux.
6. Nous misons sur des collaborateurs qualifiés et responsables et encourageons les mesures ciblées de formation et de perfectionnement.

4 Direction



4.1 Réalisation des objectifs en 2013

Pour l'exercice 2013, la direction du SESA s'était fixé les objectifs suivants:

Révision totale des ordonnances du SESA

Le Secrétariat général du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (SG DETEC) a amorcé une révision intégrale des ordonnances existantes régissant le SESA (OEAA, OEATP et Org SESA), avec la possibilité de les regrouper en une seule ordonnance. Un premier projet a été présenté fin 2013 au SESA pour prise de position. La direction du SESA peut ainsi s'impliquer largement dans le processus de révision.

Elaboration des documents de gestion (processus, règlement interne)

La direction a décidé d'édicter un règlement d'organisation et de gestion qui décrit l'ensemble des processus ainsi que les tâches, compétences et responsabilités des différents services. Le projet a été discuté le dernier trimestre 2013 au sein de la direction et soumis pour prise de position aux deux domaines concernés. Le règlement entrera en vigueur au courant de l'année 2014.

Mise en œuvre de la nouvelle organisation

L'exigence de la direction de pouvoir organiser les processus de recherche et l'information dans les domaines selon des standards uniformes et des critères de qualité a été pris en compte par le responsable du secrétariat et les travaux ont pu avancer. L'harmonisation des procédures n'est pas encore achevée et devra se poursuivre dans les années à venir.

Analyse de l'audit externe mandaté par le SG DETEC

Outre l'évaluation de la forme juridique, l'audit externe a notamment souligné les points suivants:

- Indépendance du SESA: ancrage comme processus de contrôle interne
- Organisation du SESA: réglementation des détails dépassant le cadre des ordonnances
- Réglementation de la communication: définition des compétences de chaque échelon hiérarchique
- Collaboration de la direction avec le responsable du secrétariat: contrôle des taux d'occupation et délimitation des responsabilités.

En résumé, les résultats de l'audit ont pu être entièrement repris au moment de l'élaboration du règlement, dans lequel des directives en matière de finances et de communication déjà existantes ont été intégrées.

4.2 Finances

Un budget de 10,980 millions de francs était à la disposition du Service d'enquête suisse sur les accidents durant l'année sous revue. 9,496 millions de francs ont été effectivement dépensés. Ce montant couvre l'ensemble des charges de personnel et d'exploitation du SESA. A l'instar de ce qui se passe communément dans d'autres pays, l'activité du service d'enquête est presque exclusivement financée par les pouvoirs pu-

blics et constitue un service de l'État en vue d'améliorer la sécurité des transports. Ainsi tous les produits du SESA, notamment les rapports finaux des enquêtes sont mis en ligne gratuitement. Les exemplaires imprimés et reliés de ces rapports peuvent, le cas échéant, être obtenus sur commande ou sur abonnement. La vente de ces imprimés a permis de dégager un bénéfice de 49 300 francs en 2013 et représente ainsi la seule source de revenus régulière du SESA. En plus, la vente de l'ancien hélicoptère de service a permis de dégager des recettes uniques de l'ordre de 550 000 francs.

4.3 Perspectives 2014

L'évaluation des mesures à prendre a permis de dégager les points forts pour l'année 2014. Ces derniers sont formulés dans les objectifs suivants:

Consolidation de la nouvelle organisation

L'introduction du règlement d'organisation et de gestion a permis de régler tous les processus de travail et responsabilités des collaborateurs. La collaboration prépondérante au processus de révision de l'ordonnance du SESA devrait confirmer et renouveler le cadre structurel du SESA.

Sur la base du règlement, il convient d'élaborer et d'adapter dans les deux domaines les manuels pour l'activité d'enquête.

En outre, il convient d'identifier les éventuels potentiels de synergie pour les deux domaines dans l'utilisation des services centraux.

Assurer le positionnement du SESA en entretenant et en développant les relations et le réseau

Il convient de poursuivre les échanges d'information mutuels et d'entretenir les contacts avec les autorités de surveillance et les entreprises importantes dans le domaine des transports publics. En outre, il convient de nouer des contacts avec les services d'enquête des pays voisins et l'AESA.

Standardisation des processus et démarche qualité dans les deux domaines

Le processus d'optimisation à long terme porte sur le fait de travailler selon des standards uniformes et des critères de qualité communs dans les deux domaines. L'amélioration de la qualité des rapports et le respect des recommandations de sécurité en font toujours partie.

5 Secrétariat



5.1 Personnel

Domaine aviation

L'effectif du domaine aviation en spécialistes engagés à plein temps ne s'est pas modifié durant l'exercice 2013, comptant cinq enquêteurs ainsi que trois collaborateurs pour le secrétariat.

En juillet 2013, une journée de formation en montagne a été suivie sous la responsabilité du détachement de montagne des Forces aériennes de l'armée suisse dans l'Oberland bernois, dans la région du Brünig.

De plus, un séminaire de formation continue a été organisé pour les experts en novembre 2013. Cette formation a porté notamment sur le comportement adéquat à adopter sur le lieu de l'accident. A la fin de l'année 2013, le domaine SESA-AV bénéficiait d'un pool de 81 experts qui sont sollicités au besoin comme enquêteurs auxiliaires pour des tâches spécifiques.

Domaine rail et navigation

L'effectif des collaborateurs engagés à plein temps dans le domaine rail et navigation est également resté stable en 2013, comptant trois enquêteurs et une collaboratrice pour le secrétariat. Un enquêteur a suivi à l'Université de Cranfield (UK) une formation de base sur les méthodes d'enquête. Un autre enquêteur a achevé dans la même université une formation complémentaire en technique d'enquête dans le domaine ferroviaire. Dans la perspective de l'ouverture de la ligne diamétrale de Zurich, une visite de ce tronçon a été organisée sous la direction des CFF dans le but de se familiariser avec les particularités de cet ouvrage. Afin de pouvoir, en cas d'événement, commencer une enquête dans les meilleurs délais, une visite des voies d'accès du nouveau tronçon a été organisée pour tous les enquêteurs assurant un service de piquet.

5.2 Activité d'enquête

Domaine aviation

En 2013, le domaine aviation a enregistré 976 annonces. Ces événements ont été analysés conformément aux bases légales; notamment dans les cas de rapprochement involontaire de deux aéronefs (airprox), des moyens techniques supplémentaires ont été mis en œuvre en vue de l'évaluation des risques.

Dans la majorité des cas, les enregistreurs de vol ont pu être examinés dans le laboratoire de Payerne, ce qui a permis d'établir une analyse précise de la trajectoire de vol.

Sur la base de ces premières informations, 21 enquêtes ont été ouvertes concernant des accidents et 18 concernant des incidents graves, dont 10 airprox présentant des risques élevés, voire considérables de collision; 26 événements ont fait l'objet d'enquêtes sommaires. Durant la même période, 43 enquêtes ont pu être closes par la publication d'un rapport final publié (cf. Annexe 1). Dans le cadre de son activité, le domaine aviation a émis 30 recommandations de sécurité.

En 2013, trois crashes d'hélicoptères effectuant des vols commerciaux ont été enregistrés en l'espace d'une semaine, occasionnant la mort de huit personnes.

Domaine rail et navigation

L'année 2013 peut être considérée comme une année supérieure à la moyenne si l'on se base sur le nombre d'événements notifiés et la gravité de ces derniers. Aussi bien à Neuhausen qu'à Granges-Marnand, il y a eu une collision entre deux trains, occasionnant un décès et de nombreux blessés. Les collisions ont eu lieu parce que, dans les deux cas, le signal de sortie en position d'arrêt n'avait pas été respecté. Les anciennes installations de sécurité n'ont pas permis d'éviter ces collisions. Ainsi, ces accidents sont comparables aux collisions et quasi accidents des dernières années. Dans ces cas également, les installations de sécurité n'avaient pas non plus permis d'empêcher le non respect de signaux de sortie en position d'arrêt.

Plusieurs événements ont été annoncés avec du retard, une fois l'étendue des dégâts matériels estimé, ce qui a engendré des investigations laborieuses. La raison principale de ces annonces tardives réside le plus souvent dans le fait que l'étendue des dommages est difficile à estimer sur place par le personnel spécialisé.

Au total en 2013, le domaine rail et navigation a reçu 379 notifications d'accidents ou de mises en danger. Des enquêtes concernant des accidents et des situations de danger ont été ouvertes dans 37 cas, conduisant à chaque fois à un rapport final. 72 autres événements ont été analysés, l'enquête se terminant alors par une note. Durant l'exercice 2013, le domaine rail et navigation a formulé 13 recommandations de sécurité et dans 29 cas, les enquêtes ont pu être closes par la publication d'un rapport final (cf. Annexe 2).

6 Recommandations de sécurité



Dans la première moitié du XXe siècle, les enquêtes sur les accidents de transport étaient le plus souvent menées par les autorités de surveillance des pays concernés. Ces dernières risquant toutefois, de par leur activité, d'être impliquées dans un accident ou une situation dangereuse, une répartition des tâches et une séparation des pouvoirs se sont imposés notamment depuis la création de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) en 1944. La plupart des pays se sont dotés d'un service étatique d'enquête des accidents et incidents indépendamment de l'autorité de surveillance, afin d'établir les causes d'un accident ou d'un incident grave. Sur la base de cette séparation des pouvoirs, le service d'enquête n'a pas le droit d'ordonner lui-même les mesures d'amélioration de la sécurité mais il est uniquement autorisé à les proposer. Dès lors, le service d'enquête – en Suisse le SESA – présente à l'autorité de surveillance compétente dans le cadre d'un rapport intermédiaire ou final un éventuel déficit en matière de sécurité et émet des recommandations de sécurité correspondantes. Il incombe ensuite à l'autorité de surveillance compétente, en collaboration avec

les milieux des transports concernés, de décider s'il convient de mettre en oeuvre la recommandation et comment celle-ci doit être appliquée.

En 2003, l'Union européenne a créé l'Agence européenne de la sécurité aérienne – AESA, chargée sur mandat des Etats membres d'édicter des prescriptions uniformes et contraignantes en relation avec la sécurité aérienne dans le domaine de l'aviation civile européenne. Depuis, le domaine de compétence de l'AESA s'est étendu à la technique, à l'exploitation des vols, à la navigation aérienne et aux aéroports. Les autorités nationales sont en priorité tenues d'exécuter les décisions de l'AESA et de jouer un rôle d'intermédiaire; leurs responsabilités se limitent de plus en plus aux aspects de l'aviation civile réglementés par le pays dont elles dépendent. La Suisse ayant décidé de participer à l'AESA, ces règles s'appliquent également à l'aviation civile suisse. Pour cette raison, le Service d'enquête suisse sur les accidents (SESA) adresse ses recommandations de sécurité soit à l'AESA soit à l'Office fédéral de l'aviation civile. Depuis le 1er février 2012, le 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 est également applicable en Suisse. L'article 18 du dit règlement prescrit que dans les 90 jours qui suivent la réception de la lettre de transmission d'une recommandation de sécurité, le destinataire en accuse réception et informe le SESA qui a émis la recommandation des mesures prises ou à l'étude, le cas échéant, du délai nécessaire pour les mettre en oeuvre et, si aucune mesure n'est prise, des motifs de cette absence.

Veillez trouver, ci-après, un résumé de toutes les recommandations de sécurité émises par le SESA en 2013 dans le cadre des rapports in-

termédiaires ou finaux. Chaque recommandation est justifiée par une brève description de l'accident ou de l'incident grave ainsi que du déficit de sécurité identifié par le SESA. L'état de la mise en oeuvre au 30 avril 2014 est présenté à la fin de chaque recommandation de sécurité. A partir du mois d'octobre 2014, l'état actuel d'implémentation des recommandations de sécurité sera disponible sur le site internet du Service d'enquête suisse sur les accidents.

Conformément à l'article 25 al. 5 de l'ordonnance sur les déclarations et les enquêtes en cas d'accident ou d'incident grave survenant lors de l'exploitation des transports publics (OEATP 742.161), toutes les recommandations de sécurité sont adressées à l'OFT.

6.1 Domaine aviation

Recommandation de sécurité no. 444, 27.08.2013

Actuellement les avions équipés d'un système de sauvetage par parachute balistique (Ballistic Parachute Systems – BPS) sont pourvus de petites étiquettes autocollantes de 40 mm de côté. Ces étiquettes avertissent des dangers du BPS et donnent comme directive aux secouristes d'appeler un numéro de téléphone aux Etats Unis avant de commencer le sauvetage.

Recommandation de sécurité

Comme première mesure immédiate à prendre: les avions-BPS doivent être identifiables d'une manière plus visible. Les avions doivent être identifiés au moyen d'une grande étiquette triangulaire d'avertissement de danger, d'environ 40 cm de côté, collée sur le fuselage. Cette étiquette, d'une couleur voyante, avertit que l'avion est équipé d'un système BPS, pouvant représenter un danger lors de travaux de sauvetage. Avant de commencer ces travaux les secouristes doivent téléphoner à la REGA qui les informera de la marche à suivre. Les mesures complémentaires suivantes doivent en outre être prises:

- Sur la cellule de l'avion le panneau de sortie de la fusée doit être clairement identifié.
- Sur la cellule, les endroits où on peut la sectionner en cas de désincarcération des occupants doivent être identifiés.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 445, 27.08.2013

Lors de l'annonce d'un accident il n'est actuellement pas possible de savoir si l'avion impliqué est équipé d'un BPS.

Recommandation de sécurité

L'OFAC doit informer, par le registre des aéronefs sur leur site internet, si un avion est équipé d'un BPS.

Le collaborateur de permanence du SESA, respectivement la REGA, peut après l'annonce d'un accident contrôler si l'avion accidenté est équipé d'un BPS et informer les intervenants concernés sur les dangers encourus.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 446, 27.08.2013

Les fusées de BPS peuvent exploser après une augmentation lente de la température.

Recommandation de sécurité

Les BPS doivent être pourvues, le plus près possible des fusées, d'indicateurs de température (p.ex. Telatemp). Ces indicateurs de température changent de couleur lorsque certaines températures sont dépassées.

Le contrôle de ces indicateurs de température doit être intégré par exemple, dans la check-list du contrôle au sol de l'avion.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 447, 27.08.2013

Il n'y a pas actuellement de contrôle systématique de la longévité des fusées de BPS.

Recommandation de sécurité

Le contrôle de la longévité des BPS doit être intégré dans les check-lists des avions, respectivement dans les programmes et les documents d'entretien des avions. Il faut considérer les dépassements des températures d'entreposage et d'exploitation, ainsi que la durée de ces dépassements.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 448, 27.08.2013

La poignée du mécanisme de déclenchement est fixée dans l'habitacle de l'avion. Le câble transmet le déclenchement du système de sauvetage à l'unité de mise à feu. Dans de nombreux cas la fusée avec son système de mise à feu est montée directement derrière les sièges.

Les secouristes peuvent provoquer par inadvertance une tension sur le câble de déclenchement, même lorsque la poignée est sécurisée, et ainsi activer la fusée.

Recommandation de sécurité

Les fabricants de BPS doivent examiner s'il est possible de séparer mécaniquement, à l'aide d'un système de sécurité, l'unité de mise à feu de la fusée.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 449, 27.08.2013

Actuellement les exploitants des aérodromes, respectivement leurs sapeurs-pompiers ou les sapeurs-pompiers locaux, ne savent pas si et où se trouvent dans leurs hangars des avions-BPS.

Recommandation de sécurité

Il faut établir et afficher dans le bureau C des aérodromes et dans les locaux des sapeurs-pompiers un plan des hangars de l'aérodrome. Sur ce plan doivent être annotés clairement les endroits où se trouvent les avions-BPS.

Les hangars dans lesquels se trouvent des avions-BPS doivent être clairement identifiés de façon à ce qu'en cas d'incendie les équipes d'intervention puissent agir en conséquence.

Les hangars doivent être équipés de thermomètres à maxima de façon à ce que le personnel de surveillance puisse contrôler les valeurs des températures qui ont été atteintes.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 450, 27.08.2013

Les propriétaires et pilotes d'appareils équipés d'un système de sauvetage balistique ne connaissent pas les dangers auxquels les expose un BPS.

Recommandation de sécurité

L'OFAC doit garantir qu'une instruction sur le fonctionnement du BPS soit incluse dans les programmes de la formation des pilotes.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 451, 27.08.2013

Souvent, le personnel d'intervention et les sapeurs-pompiers n'ont pas pris de précautions adéquates lors des interventions. Le personnel n'était ni informé, ni formé en ce qui concerne les systèmes BPS.

La proposition du fabricant de téléphoner aux Etats-Unis après un accident afin de demander l'assistance d'un spécialiste n'est pas réaliste. Lors d'un accident les occupants d'un avion peuvent être grièvement blessés et les secouristes doivent pouvoir accomplir leur mission avec célérité.

Recommandation de sécurité

Les organismes d'intervention potentiels sont à instruire quant aux risques auxquels ils sont exposés avec les systèmes BPS.

Ainsi il faut différencier entre:

1. La formation des équipes d'intervention sur les aéroports.
2. Les corps de polices cantonales, les secouristes, les sapeurs-pompiers.
3. Les équipes cantonales de déminage au travers des corps de polices cantonales
4. Les services de recherches et de sauvetage, Search and Rescue (SAR)

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 452, 27.08.2013

Lors d'un incendie dans un hangar à avions, de très hautes températures peuvent être atteintes localement. Dans une telle situation, il est possible que des avions-BPS qui n'ont pas été directement impliqués dans l'incendie aient été exposés à des températures élevées. Le chef d'intervention qui arrive sur le lieu de l'incendie doit informer son équipe sur les dangers potentiels que représentent les BPS et rappeler les risques encourus. En plus des mesures habituelles de sécurité, il faut contrôler et mesurer la température atteinte dans le hangar et établir un périmètre de sécurité autour des avions-BPS.

Recommandation de sécurité

Les températures atteintes sont inférieures à 90°C

Si les températures indiquées sur le thermomètre à maxima sont inférieures à 90°C, ou que l'on peut admettre avec certitude que cette température n'a pas été atteinte, un membre de l'équipe d'intervention – équipé d'un habit de protection et d'un extincteur à CO₂ – peut s'approcher avec précaution de l'avion et contrôler les indicateurs thermiques sur les fusées. Si ceux-ci confirment que les températures n'ont pas dépassé 90°C on peut revenir en Normal Operation en appliquant les procédures standards.

Lorsque les températures atteintes sont supérieures à 90°C

Si des températures de plus de 90°C ont été atteintes ou que l'on peut admettre avec certitude que cette température a été dépassée, le chef d'intervention doit partir du principe qu'il y a un risque d'explosion de la fusée.

Le chef d'intervention doit alors maintenir son équipe en dehors du périmètre de sécurité, barrer la zone à risque et organiser l'équipe de déminage.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 453, 27.08.2013

En cas de violent risque d'explosion suite, la Federal Aviation Administration des USA propose de respecter un périmètre de sécurité de 300 ft (env. 100 m) autour de l'épave.

Recommandation de sécurité

Les avions qui brûlent après un accident doivent être refroidis en respectant une distance de sécurité ainsi il peut être évité que la fusée du BPS explose au moment où les secouristes s'approchent de l'épave.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 454, 27.08.2013

Lors du sauvetage des occupants, le risque est grand que, par inadvertance, on tire la poignée ou le câble de déclenchement du système conduisant à la mise à feu de la fusée et l'éjection du parachute. La solution proposée de sécuriser la poignée de déclenchement n'est pas suffisante. Le câble de déclenchement peut être en tension n'importe où dans la cabine ou la soute à bagages et ainsi armer le percuteur. Par la suppression soudaine de la tension du câble, la mise à feu peut être actionnée. Le sectionnement du câble peut être dangereux.

Dans la même optique, il est concevable qu'un mécanicien déclenche la mise à feu par inadvertance lors de travaux d'entretien et de réparation d'avions – BPS.

Recommandation de sécurité

Blocage du câble de déclenchement

Une solution possible consisterait à bloquer le câble de déclenchement aussi près que possible de l'unité de mise à feu. Ceci pourrait être réalisé à l'aide d'une pince à sertir. La gaine du câble serait écrasée sur le câble et ainsi le bloquerait.

Housse de protection sur la fusée

Il est à vérifier s'il serait possible de fabriquer une housse de protection. Avant de commencer des travaux sur l'épave on pourrait recouvrir la fusée avec une housse de protection en matériau résistant comme par exemple le Kevlar. La fonction de cette installation serait comparable à celle d'un gilet pare-balles et en cas de déclenchement inopiné de la fusée, celle-ci resterait confinée dans la housse.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 455, 01.05.2013

Lors d'un dépassement de la piste 07 à l'aérodrome régional de Granges le 16 février 2011, un Cessna Citation C525 est entré en collision avec des obstacles. L'accident est imputable au fait que l'accélération prévue au décollage n'a pas été atteinte parce que le frein de stationnement était enclenché.

Dans le cadre de l'enquête, l'absence d'avertissement au début du décollage avec le frein de stationnement enclenché a été considérée comme un facteur déterminant.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) et l'Agence européenne pour la sécurité aérienne (EASA) devraient développer, en collaboration avec les autorités de certification du groupe Cessna C525, une solution technique qui permettrait d'avertir l'équipage si lors du décollage le frein de stationnement est encore enclenché.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse de l'EASA

Recommandation de sécurité no. 459, 29.01.2013

Le 26 août 2010, l'avion PA-32R-300 (HB-PRE) avait décollé de l'aérodrome de Saanen pour un vol privé à destination de Zurich. Suite à une importante perte de puissance en raison de dommages causés par la corrosion et par l'usure, l'appareil n'est pas parvenu à gagner de la hauteur et s'est écrasé juste après. Les trois passagers sont décédés. Dans les années 60, le fabricant du moteur avait déjà reconnu que des dommages dus à la corrosion risquaient d'apparaître sur ses moteurs, notamment lorsque l'aéronef n'est utilisé que rarement ou dans des conditions climatiques particulières. Dans sa communication technique CT 02.020-30, l'Office fédéral de l'aviation civile estime que l'application des potentiels horaires recommandés par les constructeurs n'est pas impérative pour les aéronefs d'une masse maximale au décollage inférieure ou égale à 5700 kg et exploiter pour une utilisation privée. L'exploitant de l'aéronef est seul responsable de leur application. Du point de vue technique, la distinction entre exploitation commerciale et privée n'est pas rationnelle.

Recommandation de sécurité

L'OFAC et les autorités étrangères compétentes devraient examiner les mesures qui permettraient de garantir que les recommandations des constructeurs relatives aux potentiels horaires et aux limites calendaires soient respectées dans les programmes d'entretien approuvés par les autorités, indépendamment de la nature de l'exploitation des aéronefs commerciale ou privée.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 461, 04.02.2013

A l'issue d'une procédure d'approche avec le système d'atterrissage aux instruments, ILS, sur la piste 10 de l'aérodrome de St. Gall-Altenrhein et les volets de sustentation partiellement sortis, un Embraer Phenom 300 est sorti de la piste après l'atterrissage. Il a arraché la clôture bordant l'extrémité de la piste pour finir sa course dans un champ de maïs. De plus, l'appareil a traversé une route perpendiculaire à l'axe de la piste tout juste derrière un bus de ligne des transports publics.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) devrait s'assurer au moyen d'une analyse des dangers (hazard identification) que, sur tous les aérodromes suisses, la mise en danger de tiers puisse être identifiée tout au moins aux abords immédiats de l'aérodrome et que des mesures adéquates soient prises en vue de limiter ces risques.

Etat de la mise en œuvre

Dans sa prise de position du 3 avril 2013, l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) affirme que, sur tous les aérodromes de Suisse y compris sur celui de St. Gall-Altenrhein, une identification des dangers incluant une évaluation des risques et une planification de la mitigation de ceux-ci est assurée dans le cadre du SMS. Déjà aujourd'hui les répercussions pour les tiers aux abords immédiats d'un aérodrome sont prises en compte. Ainsi la recommandation de sécurité étant déjà appliquée elle n'est plus nécessaire.

Recommandation de sécurité no. 462, 24.10.2013

Le contrôle de la circulation aérienne a ordonné à l'équipage d'entamer une descente à un niveau de vol inférieur. En même temps, le contrôleur a entré un niveau de vol différent du niveau autorisé dans son système. L'équipage lui a introduit correctement l'autorisation dans son système de navigation et le vol a été transféré au contrôle régional suivant où il était attendu au mauvais niveau de vol. Par la suite, un rapprochement dangereux a eu lieu avec un autre avion. Les deux avions étaient équipés d'un transpondeur indiquant à la station radar le niveau de vol programmé dans le système de navigation de l'aéronef. Pour des raisons techniques, ces données ne peuvent pour le moment pas être évaluées par le service de navigation aérienne suisse, ce qui rend impossible toute alerte en cas d'informations contradictoires.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait garantir que le contrôle aérien suisse soit équipé d'un système en mesure de déclencher une alarme en cas de contradiction entre l'autorisation de niveau de vol donnée par le contrôle aérien (cleared flight level) et l'entrée de celui-ci dans le système de navigation de l'aéronef (selected altitude).

Etat de la mise en œuvre

En décembre 2013, Skyguide a mis en service la fonction «enhanced surveillance cleared level adherence» (EHS CLAM) dans les centres de contrôle régionaux (area control center – ACC) de Zurich et Genève lesquels appliquent la recommandation de sécurité. L'adaptation faisait partie intégrante du programme «common controller cockpit» de Skyguide lequel a été examiné et approuvé avant son introduction par l'Office fédéral de l'aviation civile.

Recommandation de sécurité no. 463, 07.02.2013

Le 10 septembre 2010, un rapprochement dangereux a eu lieu entre un appareil Saab 2000 en phase d'approche selon les règles de vol à vue sur la piste 19 de l'aéroport de Lugano et un avion d'entraînement PC-7 des Forces aériennes suisses. L'avion commercial a dû procéder à une manœuvre d'évitement suite à un avis de résolution donnée par le système d'alerte de trafic et d'évitement de collision (traffic alert and collision avoidance system – TCAS). L'analyse de l'incident grave et une recherche anonyme dans le cadre de l'enquête permettent de conclure qu'une partie significative des équipages ne connaissent pas suffisamment les conséquences du concept d'utilisation des espaces aériens de classe D ni le mode de fonctionnement du filet de sécurité TCAS.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait s'assurer que les formations destinées à acquérir tous les niveaux de licence incluent les connaissances nécessaires permettant aux détenteurs des licences de comprendre suffisamment bien les conséquences pratiques du système d'alerte de trafic et d'évitement de collision (TCAS) ainsi que le concept d'utilisation des espaces aériens de classe D et l'OFAC devrait s'assurer de la mise en œuvre de ces formations.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 464, 07.02.2013

Le 10 septembre 2010, un rapprochement dangereux a eu lieu entre un appareil Saab 2000 en phase d'approche selon les règles de vol à vue sur la piste 19 de l'aéroport de Lugano et un avion d'entraînement PC-7 des Forces aériennes

suisses. L'avion commercial a dû procéder à une manoeuvre d'évitement suite à un avis de résolution donnée par le système d'alerte de trafic et d'évitement de collision (traffic alert and collision avoidance system – TCAS). L'analyse de l'incident grave et une recherche anonyme dans le cadre de l'enquête permettent de conclure qu'une partie significative des équipages ne connaissent pas suffisamment les conséquences du concept d'utilisation des espaces aériens de classe D ni le mode de fonctionnement du filet de sécurité TCAS.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait en collaboration avec les Forces aériennes et les associations déterminantes de l'aviation civile, développer des moyens simples et efficaces en vue de mettre à jour et d'approfondir les connaissances des équipages concernant l'utilisation du TCAS et la technique de vol dans les espaces aériens mixtes.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 465, 25.02.2013

Le 12 août 2011, l'avion Aero AT-3 R100, immatriculé HB-SRA, a dû, suite à un manque de carburant, entamer un atterrissage forcé à proximité de la localité de Worb/BE. L'enquête a identifié les défaillances techniques suivantes comme étant à l'origine de la manoeuvre :

- Explication insuffisante du système de mesure de la réserve de carburant;
- Indications erronées de la part du constructeur concernant le contenu du réservoir.

Recommandation de sécurité

L'Agence européenne pour la sécurité aérienne (European aviation safety agency – AESA) devrait s'assurer que la configuration du système de mesure du niveau de carburant ainsi que les indications erronées du constructeur concernant le contenu du réservoir des appareils de type Aero AT-3 R100 soient contrôlées et corrigées.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse de l'AESA

Recommandation de sécurité no. 466, 16.05.2013

Le 11 août 2012, dans la région de contrôle terminale de Zurich, une quasi-collision a eu lieu entre un avion commercial Airbus A340-313 et un planeur ASW 20 parce que, d'une part, ce dernier était entré sans autorisation dans un espace aérien contrôlé et que, d'autre part, le service de navigation aérienne avait laissé descendre l'avion commercial à une altitude de vol trop basse. Etant donné que le

planeur n'était pas équipé d'un transpondeur, le système d'alerte de trafic et d'évitement de collision (traffic alert and collision avoidance system – TCAS) de l'appareil A340-313 n'a pu donner ni une indication de trafic (traffic advisory – TA) ni un ordre d'évitement (resolution advisory – RA). Pour la même raison, le système radar du contrôle aérien n'a pas pu reconnaître le planeur, ce qui explique qu'à aucun moment le contrôleur de la circulation aérienne (FVL) n'a été en mesure d'identifier le planeur et que, d'autre part, le système d'avertissement de conflit (short term conflict alert system – STCA) du service du contrôle aérien n'a pas pu avertir le contrôleur aérien avant le rapprochement dangereux.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait, le cas échéant, en collaboration avec les autorités de surveillance des États voisins des aéroports suisses définir des espaces aériens dans lesquels ne seraient autorisés que des avions équipés d'un transpondeur (transponder mandatory zones – TMZ) enclenché et en état de fonctionnement. Ces TMZ devraient inclure les zones de contrôle et les régions de contrôle terminales et former des zones tampon verticales ou horizontales par rapport à ces espaces.

Etat de la mise en œuvre

Non mis en oeuvre: dans un courrier du 5 août 2013, l'Office fédéral de l'aviation civile prend position sur le rapport intermédiaire du 17 mai 2013 et se déclare sceptique quant à la mise en application de la recommandation.

Recommandation de sécurité no. 467, 16.05.2013

Le 11 août 2012, dans la région de contrôle terminale de Zurich, une quasi-collision a eu lieu entre un avion commercial Airbus A340-313 et un planeur ASW 20 parce que, d'une part, ce dernier était entré sans autorisation dans un espace aérien contrôlé et que, d'autre part, le service de navigation aérienne avait laissé descendre l'avion commercial à une altitude de vol trop basse. Etant donné que le planeur n'était pas équipé d'un transpondeur, le système d'alerte de trafic et d'évitement de collision (traffic alert and collision avoidance system – TCAS) de l'appareil A340-313 n'a pu donner ni une indication de trafic (traffic advisory – TA) ni un ordre d'évitement (resolution advisory – RA). Pour la même raison, le système radar du contrôle aérien n'a pas pu reconnaître le planeur, ce qui explique qu'à aucun moment le contrôleur de la circulation aérienne (FVL) n'a été en mesure d'identifier le planeur et que, d'autre part, le système d'avertissement de conflit (short term conflict alert system – STCA) du service du contrôle aérien n'a pas pu avertir le contrôleur aérien avant le rapprochement dangereux.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait en collaboration avec les associations de l'aviation civile et le cas échéant en collaboration avec les autorités de surveillance des pays voisins principalement ceux-ci qui sont limitrophes des principaux aéroports suisses, prendre des mesures efficaces pour garantir que les pilotes de l'aviation civile générale respectent scrupuleusement les limites des espaces aériens contrôlés.

Etat de la mise en œuvre

Non mis en œuvre: L'Office fédéral de l'aviation civile mentionne dans une prise de position du 5 août 2013 relative au rapport intermédiaire du 17 mai 2013 que, déjà avant l'accident grave, de nombreuses mesures avaient déjà été prises afin d'éviter les violations de l'espace aérien. Depuis l'incident grave, aucune mesure supplémentaire n'a été prise.

Recommandation de sécurité no. 468, 16.05.2013

Le 11 août 2012, dans la région de contrôle terminale de Zurich, une quasi-collision a eu lieu entre un avion commercial Airbus A340-313 et un planeur ASW 20 parce que, d'une part, le planeur était entré sans autorisation dans un espace aérien contrôlé et que, d'autre part, le service de navigation aérienne avait laissé descendre l'avion commercial à un niveau de vol trop bas. L'enquête a montré qu'un nombre répété et proportionnellement élevé de violations de l'espace aérien avaient eu lieu ces dernières années, occasionnées par des avions équipés de transpondeur. Des violations de l'espace aérien causées par des planeurs ont également été identifiées, bien que pour le moment aucun relevé systématique n'ait été effectué.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait développer, en collaboration avec le service de navigation aérienne Skyguide, les associations déterminantes dans le domaine de l'aviation civile et le cas échéant en collaboration avec les autorités de surveillance des États voisins, des mesures permettant de garantir que les violations de l'espace aérien avec des appareils non équipés de transpondeur soient systématiquement répertoriés et que les risques inhérents puissent être réduits.

Etat de la mise en œuvre

Non mis en œuvre: L'Office fédéral de l'aviation civile précise dans sa réponse du 5 août 2013 concernant le rapport intermédiaire du 17 mai 2013 qu'il n'existe pour le moment, en dehors du système de comptes rendus volontaires SWANS, aucun autre moyen de saisir ces violations de l'espace aérien.

Recommandation de sécurité no. 469, 19.06.2013

Une perte de contrôle du planeur a eu lieu pendant une procédure de décollage au treuil. Cela s'explique par le fait que les aérofreins n'étaient pas verrouillés avant le décollage et qu'ils se sont consécutivement ouverts.

Recommandation de sécurité

A l'avenir l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) devrait garantir que lors d'homologation de planeurs un dispositif de sécurité soit prévu pour empêcher le déblocage non volontaire des aérofreins sans que le pilote ne soit obligé de faire des manipulations supplémentaires.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 470, 02.09.2013

Le 19 mai 2012, à 17h35, un planeur ASW 28-18 s'est écrasé au Falknis Horn. Le pilote a été grièvement blessé lors de l'impact, mais il a tout de même été en mesure de quitter l'appareil par ses propres moyens. Une aide médicale d'urgence aurait été nécessaire. L'épave a seulement été retrouvée six heures après l'accident et les secours ne sont arrivés que 13 heures après auprès du pilote qui était décédé entre temps. L'enquête a montré que le planeur avait été déclaré disparu avec beaucoup de retard et que l'ancienneté de l'émetteur de secours a compliqué sa localisation.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait, en accord avec les associations de l'aviation civile concernées, développer des mesures opérationnelles et techniques simples et avantageuses garantissant une localisation rapide des pilotes de planeurs accidentés.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 471, 31.7.2013

Le 17 août 2011, l'instructeur reprend le contrôle du croisement de deux avions depuis la position FIN. Il donne deux caps radar au SWR 194W pour lui faire traverser l'axe d'approche 23. Quelques instants plus tard, SWR 194W entre en conflit avec AUF 331 établi sur l'ILS. L'alarme STCA se déclenche sur les positions de contrôle PRE et APC uniquement. De ce fait, l'instructeur en position FIN ne reçoit pas d'alerte STCA visuelle ou sonore et est informé du rapprochement dangereux par l'élève en position PRE et le contrôleur APC.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait requérir des adaptations techniques permettant de disposer des alertes STCA provenant d'autres positions de contrôle.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 472, 29.8.2013

Le 16 décembre 2011, un rapprochement dangereux a eu lieu entre un avion de transport Saab 2000 et un jet d'affaires C510 Mustang en phase d'approche sur l'aéroport de Lugano en vol horizontal et dans des conditions de vol aux instruments.

Les indications d'altitude des deux avions sur l'écran radar (DFTI) à Lugano ont indiqué au contrôleur aérien des altitudes basées sur la pression barométrique et le niveau de transition (transition level – TL) de Zurich. Étant donné que la différence de pression barométrique entre Zurich et Lugano était conséquente, les indications sur le DFTI ne correspondaient pas aux altitudes effectives et rendaient ainsi la vue d'ensemble plus difficile pour le contrôleur aérien. Cette erreur de conception du système représente un risque important du point de vue de la sécurité aérienne.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait, en collaboration avec l'entreprise de navigation aérienne Skyguide, garantir que des données correctes s'affichent au moins sur tous les écrans radar prévus notamment lors d'interventions dans des situations d'urgence.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 473, 05.08.2013

Le 11 août 2011, dans la région de contrôle terminale de l'aérodrome militaire d'Emmen, un rapprochement dangereux a eu lieu entre un avion Mooney M20J et un hélicoptère Eurocopter AS532 des Forces aériennes suisses. Dans le cadre de cette enquête, on a constaté que, bien qu'en Suisse les services de la navigation aérienne civile et militaire soient intégrés dans une seule entreprise, le contrôle aérien militaire n'est pas équipé du système d'avertissement de conflit à court terme (short term conflict alert – STCA), contrairement au contrôle aérien civil.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait, en collaboration avec les services de navigation aérienne skyguide, faire en sorte que les aérodromes militaires soient également équipés d'un système d'avertissement de conflit à court terme.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 474, 05.08.2013

Le 11 août 2011, dans la région de contrôle terminale de l'aérodrome militaire d'Emmen, un rapprochement dangereux a eu lieu entre un avion Mooney M20J et un hélicoptère Eurocopter AS532 des Forces aériennes suisses. Dans le cadre de cette enquête, on a constaté que l'hélicoptère Eurocopter AS532 Cougar impliqué dans l'accident ne disposait pas de système d'avertissement ou d'évitement des collisions bien que ce modèle soit équipé d'un cockpit numérique moderne. La raison réside dans le fait qu'il existe pour l'exploitation des aéronefs d'État des dérogations qui permettent de renoncer à un équipement de sécurité faisant depuis longtemps partie intégrante de la norme pour les avions civils de catégorie similaire. Étant donné que notamment en Suisse de nombreux aéronefs militaires sont majoritairement exploités dans des espaces aériens civils, l'absence d'un tel équipement représente un risque de taille pour tous les usagers de l'espace aérien.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile devrait, en collaboration avec les Forces aériennes, garantir que les avions des Forces aériennes qui sont essentiellement exploités dans l'espace aérien civil soient également équipés d'appareils d'avertissement de collision compatibles avec les normes civiles.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 475, 22.10.2013

Depuis 2005, quatre accidents similaires se sont produits dans le cadre de la pratique de l'héliski, sans qu'aucune recommandation de sécurité n'ait été émise suite aux différents accidents. Tous les accidents ont en commun une collision avec le terrain dans le cadre de la pratique de l'héliski en haute montagne dans des conditions météorologiques critiques. Sur les quatre accidents, trois sont dus à la perte de références visuelles. Le quatrième a eu lieu lors d'une tentative d'atterrissage dans des conditions de vent difficiles. Les enquêtes ont révélé que parmi les facteurs à l'origine des accidents, ce sont le peu d'expérience de vol du pilote, l'exploitation de l'hélicoptère à sa limite de puissance ainsi qu'à une certaine pression exercée par l'entreprise.

Recommandation de sécurité

L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) devrait garantir que pendant la formation ou le perfectionnement des pilotes d'hélicoptères de tous les niveaux, le processus de décision (decision making process) soit spécialement instruit et entraîné.

Etat de la mise en œuvre

En attente de réponse

Recommandation de sécurité no. 476, 11.10.2013

Le 27 septembre 2013, un aéronef Bombardier DHC-8-402 a dû, suite au mauvais fonctionnement du train d'atterrissage avant, effectuer un atterrissage sur l'aéroport de Zurich avec le train d'atterrissage principal sorti et le train d'atterrissage avant rentré.

L'enquête a montré que la tôle de protection, qui protège les deux capteurs déterminant si le train d'atterrissage est sollicité (weight on wheel – WOW), était coincée entre les contrefiches inférieure et supérieure (drag strut) du train d'atterrissage avant, empêchant ce dernier de sortir. Étant donné que jusqu'ici il n'a pas été possible d'établir s'il s'agissait d'un cas unique, il est possible que d'autres trains d'atterrissage avant du même type soient également concernés.

Recommandation de sécurité

L'autorité de l'aviation civile du Canada (Transport Canada) et l'Agence européenne de la sécurité aérienne (European Aviation Safety Agency – EASA) devraient collaborer avec les constructeurs de l'avion et du train d'atterrissage et prendre les mesures adéquates pour pouvoir identifier le plus tôt possible les WOW cover plates endommagées des trains d'atterrissage avant avec levered suspension.

Etat de la mise en œuvre

Partiellement mis en œuvre: Dans sa prise de position du 28 janvier 2014 relative au rapport intermédiaire du SESA du 11 octobre 2013, l'autorité de surveillance du Canada (Transport Canada – TC) décrit les mesures prises à ce jour et à prendre par le constructeur de l'aéronef.

Recommandation de sécurité no. 477, 11.10.2013

Le 27 septembre 2013, un aéronef Bombardier DHC-8-402 a dû, suite au mauvais fonctionnement du train d'atterrissage avant, effectuer un atterrissage sur l'aéroport de Zurich avec le train d'atterrissage principal sorti et le train d'atterrissage avant rentré.

L'enquête a montré que la tôle de protection, qui protège les deux capteurs déterminant si le train d'atterrissage est sollicité (weight on wheel – WOW), était coincée entre les contrefiches inférieure et supérieure (drag strut) du train d'atterrissage avant, empêchant ce dernier de sortir.

Étant donné que jusqu'ici il n'a pas été possible d'établir s'il s'agissait d'un cas unique, il est possible que d'autres trains d'atterrissage avant du même type soient également concernés.

Recommandation de sécurité

L'autorité de l'aviation civile du Canada (Transport Canada) et l'Agence européenne de la sécurité aérienne (European Aviation Safety Agency – EASA) devraient collaborer avec les constructeurs de l'avion et du train d'atterrissage pour déterminer les risques liés à l'installation d'un WOW cover plate sur les trains d'atterrissage avant à levered suspension et prendre les mesures préventives adéquates.

Etat de la mise en œuvre

Partiellement mis en œuvre: L'autorité de surveillance du Canada (Transport Canada – TC) décrit dans sa prise de position du 28 janvier 2014 relative au rapport intermédiaire du SESA du 11 octobre 2013 les mesures du constructeur de l'aéronef prises jusqu'ici et celles qui doivent encore être prises.

6.2 Domaine rail et navigation

Recommandation de sécurité no. 17, 02.05.2013

Le 29 janvier 2012, lors de la course de service avant la mise en service de l'installation, le pylône n°17 du télésiège à quatre places Turren-Schöbüel a été arraché. Dans la foulée, quatre sièges se sont restés bloqués dans les mâts 15-16. Le câble a déraillé. Le manteau neigeux qui s'était mis en mouvement lentement a arraché le socle du pylône n°17. Lors de la construction de l'installation, la stabilité générale du terrain dans les environs du pylône n°17 n'a pas été analysée. Seul la pression locale exercée sous le socle du pylône n°17 a fait l'objet d'une analyse. La stabilité de la falaise, en fonction des couches de limon rencontrées, était déjà fragile sans la présence du pylône.

Recommandation de sécurité

Au regard des conditions géologiques locales, (profondeur de la roche, mauvaises propriétés des roches, stabilité douteuse de la falaise) le pylône n°17 ne devrait pas être réimplanté au même endroit.

Etat de la mise en œuvre

La recommandation de sécurité a été réalisée. La capacité de l'installation a été réduite de 25% par rapport au nombre initial de sièges. Il a ainsi été possible de renoncer à la pose du pylône 17.

L'exploitation de l'installation a été suspendue par décision de l'OFT du 26.03.2013 pour déficit de sécurité d'exploitation.

Recommandation de sécurité no. 18, 02.05.2013

Le 29 janvier 2012, lors de la course de service avant la mise en service de l'installation, le pylône n°17 du télésiège à quatre places Turren-Schöbüel a été arraché. Dans la foulée quatre sièges se sont restés bloqués dans les mâts 15-16. Le câble a déraillé. Le manteau neigeux qui s'était mis en mouvement lentement a arraché le socle du pylône n°17. Durant l'hiver 2011/2012, la force exercée contre le pylône par le manteau neigeux était beaucoup plus importante que la force prise en compte lors du dimensionnement de l'installation en 1999.

Recommandation de sécurité

Si toutefois le pylône devait être réimplanté au même endroit, la mise en œuvre de mesures de protection empêchant

le glissement du manteau neigeux devrait être étudiée. Le socle ainsi que le pylône devraient être dimensionnés pour pouvoir supporter les forces générées par le glissement du manteau neigeux.

Etat de la mise en œuvre

La mise en œuvre de cette recommandation de sécurité n'a pas été nécessaire. La capacité de l'installation a été réduite de 25% par rapport au nombre initial de sièges. Il a ainsi été possible de renoncer à la pose du pylône 17.

L'exploitation de l'installation a été suspendue par décision de l'OFT du 26.03.2013 pour déficit de sécurité d'exploitation.

Recommandation de sécurité no. 20, 30.04.2013

Le 19 mars 2012, à Develier, un incendie s'est déclaré à bord du bus de ligne CarPostal de la course 1245. Le bus a été complètement détruit. L'incendie s'est déclaré en raison d'une surcharge au niveau de l'unité de climatisation, couplée à un refroidissement insuffisant des deux moteurs de ventilateur de condensation.

Afin d'assurer un refroidissement optimal des moteurs, ces derniers doivent être maintenus propres.

Recommandation de sécurité

Les quatre moteurs électriques de la climatisation sur le toit du véhicule devraient faire l'objet d'une maintenance régulière. La maintenance devrait se faire en tenant compte du fait que les moteurs électriques sont considérablement soumis aux aléas de la météo (chaleur, froid, pollution atmosphérique).

Etat de la mise en œuvre

Réalisée.

Recommandation de sécurité no. 21, 30.04.2013

Le 19 mars 2012, à Develier, un incendie s'est déclaré à bord du bus de ligne CarPostal de la course 1245. Le bus a été complètement détruit. L'incendie s'est déclaré en raison d'une surcharge au niveau de l'unité de climatisation, couplée à un refroidissement insuffisant des deux moteurs de ventilateur de condensation. Si les disjoncteurs thermiques avaient déclenché, la surcharge thermique des moteurs aurait été évitée.

Recommandation de sécurité

Une entreprise indépendante devrait être chargée de vérifier la commande électrique des moteurs et le bon fonctionnement de leur protection.

Etat de la mise en œuvre

Les véhicules seront vérifiés lors des entretiens périodiques 2014.

Recommandation de sécurité no. 27, 28.11.2013

Le dimanche 19 août 2012 vers 17h30, une bouteille de gaz de 300 litres, qui était chargée avec 11 autres sur un wagon plat stationné à côté du bâtiment voyageurs en gare de St-Imier, a explosé. Sous l'effet de la chaleur, le gaz propane contenu dans le fût s'est dilaté, faisant augmenter la pression à l'intérieur du fût jusqu'à son explosion. Selon toute vraisemblance, le fût avait été rempli au-delà de la limite maximale des 80% autorisée.

Du fait que les fûts ne sont pas équipés de soupape de surpression, la pression des fûts soumis à une augmentation de température, ne peut être limitée par évacuation de la surpression.

Recommandation de sécurité

La logistique pour le remplissage et l'échange des fûts de gaz de 300 kg devrait être adaptée pour que la directive CFF D-I 50026 puisse être respectée.

Etat de la mise en œuvre

Réalisé.

Recommandation de sécurité no. 28, 02.05.2013

Le mardi 28 août 2012 vers 9h10, un collaborateur d'une entreprise de construction privée qui travaillait dans le tunnel du Simplon a été mortellement blessé.

De plus en plus de travaux dans le domaine ferroviaire sont sous-traités à des entreprises privées.

Bien que des dispositifs de sécurité aient été établis, les dangers liés aux spécificités du domaine ferroviaire sont souvent sous-estimés par les entreprises privées.

Recommandation de sécurité

Au moyen d'une instruction approfondie, complétée par des directives précises, il y a lieu de s'assurer que les entreprises privées prennent suffisamment en compte les dangers spécifiques liés au domaine ferroviaire.

Etat de la mise en œuvre

Selon les PCT R300.1 chiffre 2.1.7, seul le personnel spécialement formé et ayant passé un examen peut accomplir des tâches en relation avec la circulation des trains. Selon le RTE 20100 chiffre 2.3.5.1, les chefs de sécurité d'entreprises privées doivent recevoir une formation et réussir un examen. L'OFT estime que les exigences fixées par les prescriptions actuelles sont suffisantes et considère la recommandation de sécurité comme mise en œuvre.

Recommandation de sécurité no. 30, 18.06.2013

Le lundi 10 décembre 2012, le train 4623, qui circulait de Fleurier en direction de Travers, a quitté la gare de Couvet depuis la voie 2, alors que le signal de sortie de groupe B était à l'arrêt. A cet instant, le train 4616 en provenance de Travers entrainait en gare de Couvet. Les deux trains se sont immobilisés peu après l'aiguille de sortie, à quelques mètres l'un de l'autre. L'aiguille de sortie a été talonnée par le train N°4623.

Le signal de sortie de groupe, bien qu'équipé d'une signalisation complémentaire «annonce de voie libre», est implanté après l'aiguille de sortie. Au vu de son emplacement, il ne permet pas d'immobiliser suffisamment tôt un train avant que ce dernier n'engage la pleine voie.

Les signaux complémentaires «annonce de voie libre» ne sont pas équipés de balises.

Recommandation de sécurité

Le SESA recommande de sécuriser les signaux «annonceurs de voie libre» FB1-2 et FC1-2 par des balises.

Etat de la mise en œuvre

L'entreprise va procéder jusqu'en décembre 2014 à la pose d'Euro-balises pour sécuriser les «annonceurs de voie libre» FB1-2 et FC1-2.

Recommandation de sécurité no. 31, 15.08.2013

Le samedi 26 janvier 2013 vers 14h30, un accident mortel s'est produit à la station supérieure du télésiège Hesisbol-«Wilde Maa» à Hoch Ybrig.

Une sangle qui pendait du sac à dos d'une snowbordeuse est restée coincée dans le dossier du siège.

Recommandation de sécurité

Des panneaux de mise en garde, interdisant à une personne de prendre place sur un télésiège en portant un sac dans le dos, doivent être mis en place.

Etat de la mise en œuvre

La recommandation a été réalisée. Par une circulaire du 2 juin 2014 transmise à tous les exploitants de télésièges, l'OFT exige la pose de panneaux de mise en garde adéquats concernant le port de sacs dorsaux sur les télésièges pour la saison d'hiver 2014/2015.

Recommandation de sécurité no. 32, 15.08.2013

Le samedi 26 janvier 2013 vers 14h30, un accident mortel s'est produit à la station supérieure du télésiège Hesisbol-«Wilde Maa» à Hoch Ybrig.

La personne en charge de la surveillance de l'embarquement et du débarquement à la station supérieure a été distraite par un enfant qui était assis sur le siège suivant et qui voulait descendre avant la zone prévue à cet effet.

Recommandation de sécurité

Il est à vérifier, si le déplacement du siège vers la droite du bureau permet d'améliorer la visibilité du surveillant du surveillant sur la zone d'embarquement et de débarquement.

Etat de la mise en œuvre

L'OFT a contrôlé la disposition du poste de commandement du télésiège concerné et l'a trouvé adapté à la situation. Toutefois, lors de la prochaine activité de surveillance, L'OFT va inviter l'entreprise à contrôler une nouvelle fois la position du personnel de surveillance à l'intérieur du poste de commandement.

En plus, dans le cadre des audits, l'OFT va recommander aux entreprises de télésièges de contrôler que l'emplacement du personnel de surveillance soit optimal pour l'observation de la zone à surveiller.

Recommandation de sécurité no. 33, 15.08.2013

Le samedi 26 janvier 2013 vers 14h30, un accident mortel s'est produit à la station supérieure du télésiège Hesisbol-«Wilde Maa» à Hoch Ybrig.

Une sangle qui pendait du sac à dos d'une snowbordeuse est restée coincée dans le dossier du siège.

Recommandation de sécurité

Il est à vérifier, si une modification au niveau de la construction des sièges, permettrait d'éviter qu'un objet pendant ne se coince accidentellement dans un siège.

Etat de la mise en œuvre

Les sièges sont des éléments de construction certifiés. L'entreprise de construction est domiciliée en Autriche. L'OFT a informé l'Autorité de surveillance autrichienne de cet accident de télésiège et l'a priée, au besoin, de prendre des mesures complémentaires.

Recommandation de sécurité no. 34, 22.08.2013

Le jeudi 21 février 2013, lors d'un mouvement de manœuvre, l'automotrice Be 115 est entrée en collision avec deux véhicules stationnés sur la voie 5, devant les portes du dépôt de Planchy. Les deux véhicules stationnés ont été poussés sur environ 13 mètres. Le premier véhicule a défoncé la porte du dépôt. Sur les six personnes présentes à bord de l'automotrice, une a été légèrement blessée à une main. Lors de l'approche, le mécanicien a amorcé un freinage. Il a remarqué que l'efficacité n'était pas suffisante. Il a relâché les freins, pour ensuite amorcer un freinage plus marqué. La perte de temps induite par une telle manipulation a une influence considérable sur la distance de freinage en phase finale d'approche lors d'un mouvement de manœuvre. Depuis son examen, le mécanicien a été engagé pour d'autres tâches que la conduite des véhicules et n'a eu que peu l'occasion de pratiquer la conduite de véhicules anciens. Il a été difficile à l'entreprise de prouver que les heures de conduite minimales fixées dans les directives OFT ont été respectées.

Recommandation de sécurité

Mise en place d'un système de contrôle des heures de la pratique minimale de conduite permettant la traçabilité du nombre d'heures effectuées.

Etat de la mise en œuvre

Mise en œuvre par l'entreprise.

Recommandation de sécurité no. 35, 19.12.2013

A Goldach, le lundi 6 mai 2013 vers 11h14, une collision s'est produite sur le passage à niveau «Seestrasse», passage situé sur la ligne reliant Rorschach à Romanshorn, entre le train S7 n°23743 et un semi-remorque. Le semi-remorque est resté bloqué entre les barrières sur le passage à niveau sécurisé avec des feux de signalisation clignotants. Le passage à niveau est équipé de chaque côté d'une seule lisse de barrière. A cause de la courbe en S décrite par la chaussée routière sur le passage à niveau, les barrières ne sont pas positionnées parallèlement à la voie de chemin de fer. De ce fait, il reste suffisamment de place pour qu'un semi-remorque reste bloqué entre les barrières lorsque celles-ci s'abaissent.

Recommandation de sécurité

Du côté Horn, le passage à niveau devrait être équipé d'une barrière complémentaire.

L'adjonction de cette barrière supplémentaire réduirait la zone de danger évitant ainsi que, lorsqu'un camion reste coincé entre les barrières, les barrières ne puissent atteindre leurs position finale. Si les barrières ne sont pas en position complètement abaissées, aucun itinéraire de train ne peut être établi.

Etat de la mise en œuvre

Sera réalisé au deuxième trimestre 2016.

Recommandation de sécurité no. 37, 06.12. 2013

Le samedi 15 juin 2013, le train 14978 des Transports publics fribourgeois (TFP) a mortellement heurté, sur un passage à niveau non gardé, un enfant de 8 ans qui circulait à trottinette. Malgré un signal d'avertissement et le déclenchement du freinage d'urgence, la collision n'a pu être évitée. La présence au centre d'un village d'un passage à niveau non sécurisé, qui de plus est aux abords immédiats d'une école, représente un danger élevé pour les enfants.

Recommandation de sécurité

L'OFT devrait exiger que le passage à niveau pour piétons soit sécurisé par des signaux ou des installations permettant qu'on puisse le traverser et l'emprunter en toute sécurité (annexe 5, OCF art 37b).

Etat de la mise en œuvre

Une étude concernant l'assainissement du passage à niveau est en cours. Les TPF ont décidé de réaliser un passage sous-voies. Un dossier sera déposé, par l'entreprise, auprès de l'OFT en 2015. Il est prévu de commencer la réalisation des travaux en 2016.

Ainsi, la recommandation de sécurité sera réalisée.

7 Analyse



7.1 Évaluation des données statistiques du domaine aviation

Le domaine aviation a élaboré une banque de données réunissant les chiffres des accidents et des mouvements de vol depuis 2007. Ces données nous permettent aujourd'hui de tirer des conclusions sur l'évolution de la sécurité aérienne en Suisse.

A moyen terme, l'objectif sera d'élargir cette base de données. Il devrait être alors possible de procéder à des analyses plus poussées, par exemple concernant les accidents ou incidents graves lors de vols de formation.

Définitions, méthodes et réflexions conceptuelles

Indicateur

Dans sa statistique sur les accidents, le domaine aviation ne compare pas les données absolues mais uniquement les chiffres relatifs, communément appelés taux d'accidents. Cela signifie que l'on ne considère pas uniquement le

nombre d'accidents ayant eu lieu, mais plutôt le nombre d'accidents pour un million de mouvements de vol. Les chiffres des accidents et des mouvements de vol se réfèrent toujours à une année donnée et à une catégorie donnée d'aéronefs. Les taux d'accidents ont l'avantage de permettre des comparaisons sur une longue période même lorsque l'exposition¹ change durant cette période. Étant donné que l'exposition varie en général moins fortement que le nombre d'accidents, un taux en tant qu'indicateur joue un rôle moins important sur une période de quelques années.

En ce qui concerne les taux d'accident, il est important que seuls les accidents qui sont pris en compte dans le taux, soient également pris en compte dans l'exposition. Par exemple, le décollage et l'atterrissage d'un vol de Friedrichshafen (D) via la Suisse à destination de Grenoble (F) n'entrent pas dans la statistique des mouvements de vol de l'OFAC. Si cet avion est accidenté en Suisse, cet accident n'a pas le droit d'être pris en compte dans cette évaluation. C'est notamment le cas parce que la

¹ Correspond ici au nombre de mouvements de vol (en anglais, exposure).

statistique des mouvements de vol de l'OFAC est intégrée dans la statistique des accidents en tant qu'indicateur à part entière. Cette condition est prise en compte dans cette statistique.

Une situation semblable existe pour les vols de la Suisse à destination de l'étranger et vis-versa: les accidents qui se produisent lors de vols de la Suisse à l'étranger ou de l'étranger en Suisse peuvent éventuellement se produire au-dessus du territoire étranger. Dans ces cas-là, le SESA n'est pas toujours notifié (cette notification n'est pas prescrite). Puisque certains accidents de ce type ne sont pas connus du SESA et ne peuvent par conséquent pas être comptabilisés, l'exposition y relative ne peut pas non plus être incluse dans le calcul des paramètres. Cet état de fait est considéré dans la présente statistique des accidents.

Composantes de l'indicateur

Accident

Afin qu'un événement dans le domaine de l'aviation puisse être classé comme accident, l'événement doit être signalé au SESA. Dès qu'un événement est connu du SESA, on examine s'il remplit les conditions d'un accident d'aviation selon l'art.1, OEAA². Seuls les événements classés comme accidents dans lesquels au moins une personne a été mortellement ou grièvement blessée et ne résultant pas d'une faute intentionnelle sont pris en compte dans la présente évaluation. Les définitions des blessures graves ou mortelles se trouvent également dans l'art. 1, OEAA.

La raison pour laquelle seules les blessures graves ou mortelles sont prises en compte dans la statistique des accidents réside dans le fait que les chiffres officiels des accidents non déclarés sans blessés graves ou mortels sont considérés comme non négligeables. Si l'on prenait en

compte dans la statistique tous les accidents – ou aussi les incidents graves – les chiffres obtenus seraient bien plus grands et il serait plus facile d'obtenir des données statistiques mais ces données décriraient plutôt la culture et le système de déclaration que la sécurité.

Mouvement de vol

Les mouvements de vol sont pris en compte pour la quantification de l'exposition, nécessaire pour la statistique des accidents. Les chiffres relatifs aux mouvements aériens sont mis à disposition par l'OFAC. L'OFAC relève les chiffres au moyen de formulaires qui sont remis dûment remplis depuis 2007 par la plupart des aérodromes et héliports.

Chaque décollage et chaque atterrissage est considéré comme un mouvement de vol, de sorte qu'un vol de A vers B représente deux mouvements: toutefois la notion n'est pas définie de manière plus précise par l'OFAC.

Les types de mouvements de vol suivants ne sont pas pris en compte dans le relevé de l'OFAC:

- Mouvements sur certains aérodromes militaires
- Mouvements en campagne comme par exemple les atterrissages en campagne des planeurs ou atterrissages d'hélicoptères en campagne lors de travail aérien.
- Décollages et atterrissages à l'étranger même lorsque le vol se déroule au-dessus du territoire suisse.

Les mouvements sur l'aéroport de Bâle-Mulhouse sont saisis par l'OFAC mais n'entrent pas dans l'évaluation du SESA. Cet aéroport ne se trouve pas sur territoire suisse. Par conséquent, les accidents, qui ont lieu sur le territoire français situé à proximité de cet aéroport, ne sont ni signalés au SESA ni traités par le SESA.

² Ordonnance relative aux enquêtes sur les accidents d'aviation et sur les incidents graves (OEAA) du 23 novembre 1994 (État au 1^{er} novembre 2011), RS 748.126.3

Des spécialistes de la sécurité débattent pour savoir si le nombre des mouvements de vol constitue un indicateur fiable ou même le meilleur indicateur pour quantifier l'exposition dans le domaine du trafic aérien. Les heures de vols et les kilomètres parcourus représentent des indicateurs envisageables et alternatifs en vue de quantifier l'exposition. Le nombre de mouvements de vol est l'indicateur comparatif le plus fiable pour la Suisse et il est par conséquent pris en compte pour la statistique. L'indicateur comparatif choisi doit être pris en compte pour établir des données statistiques étant donné que selon l'indicateur choisi certaines données ne sont pas intéressantes (cf. Admissibilité d'autres déclarations et comparaisons).

Catégories d'aéronefs

Différentes catégories d'aéronefs sont énumérées dans la statistique des accidents:

- Avions à moteur ayant une masse maximale admissible au décollage inférieure ou égale à 5700 kg;
- Planeurs y compris planeurs à moteur et planeurs à moteur de voyage;
- Hélicoptères.

En raison du faible nombre de cas, aucune statistique n'est élaborée pour les avions à moteur ayant une masse maximale admissible au décollage supérieure à 5700 kg ni pour les dirigeables, les ballons à air chaud et les ballons captifs.

Méthode statistique

Les données mesurées sont souvent des variables aléatoires et «normales», réparties autour d'une moyenne³. On admet que pour les chiffres d'accidents relevés annuellement et donc les taux d'accident correspondants, une telle variable aléatoire est applicable. Pour déterminer si une valeur se trouve pour une année donnée à l'intérieur ou à l'extérieur de la marge de

fluctuation habituelle, le multiple z de l'écart-type σ estimé a été calculé pour tous les taux d'accident annuels:

$$z = \frac{r_{2013} - \bar{r}_{2007 \text{ bis } 2013}}{\sigma}$$

avec r_{2013} = taux d'accident de l'année 2013 et $\bar{r}_{2007 \text{ bis } 2013}$ = moyenne des taux d'accidents des années 2007 à 2013.

L'évaluation de l'écart-type σ est calculée selon la méthode «n-1» (écart-type corrigé de l'échantillon) avec $n = 7$. L'écart entre -1σ et $+1 \sigma$ est considéré comme marge de fluctuation habituelle dans la marge de distribution normale standard ainsi définie. 68,3 % de tous les événements de l'année se concentrent dans cette marge de distribution normale standard. Les valeurs inférieures à -1σ sont considérées comme une amélioration de la sécurité et celles supérieures à $+1 \sigma$ comme une dégradation de la sécurité.

Admissibilité d'autres déclarations et comparaisons

La prudence est de mise dans l'interprétation de la statistique. Il y a un risque que des interprétations erronées aient été faites. En raison d'un enregistrement parfois différent des mouvements de vol, il est par exemple délicat de comparer la sécurité des trois catégories d'aéronefs évaluées sur la base des données de la figure suivante. Pour la même raison, la prudence est également de mise en ce qui concerne la comparaison avec les chiffres de l'étranger. Les définitions et les délimitations peuvent être différentes à l'étranger.

Erreurs

Certaines erreurs n'ont pas pu être évitées dans la statistique et elles sont souvent justifiées par le relevé des données de base. Si, par exemple, les mouvements de vol militaires sur les aéro-

³ En référence à la loi normale standard ou courbe en cloche de Gauss.

dromes civils sont compris dans la statistique des mouvements de vol de l'OFAC, les accidents des aéronefs militaires ne sont en revanche pas pris en compte dans le taux d'accident. Par ailleurs, les accidents ne sont pas compris dans la statistique lorsqu'ils se sont déroulés à l'étranger même pour un vol au départ ou à destination de la Suisse, malgré que le décollage et l'atterrissage d'un tel vol sont pris en compte dans la statistique.

Le SESA est toutefois convaincu que les erreurs existantes sont si faibles que la validité des données suivantes n'est pas remise en question de manière déterminante.

Déclarations relatives à la sécurité aérienne

En résumé, le SESA relève concernant la sécurité dans l'exploitation de l'aviation civile en Suisse que l'année 2013 s'avère être une année moyenne, voire légèrement supérieure à la moyenne.

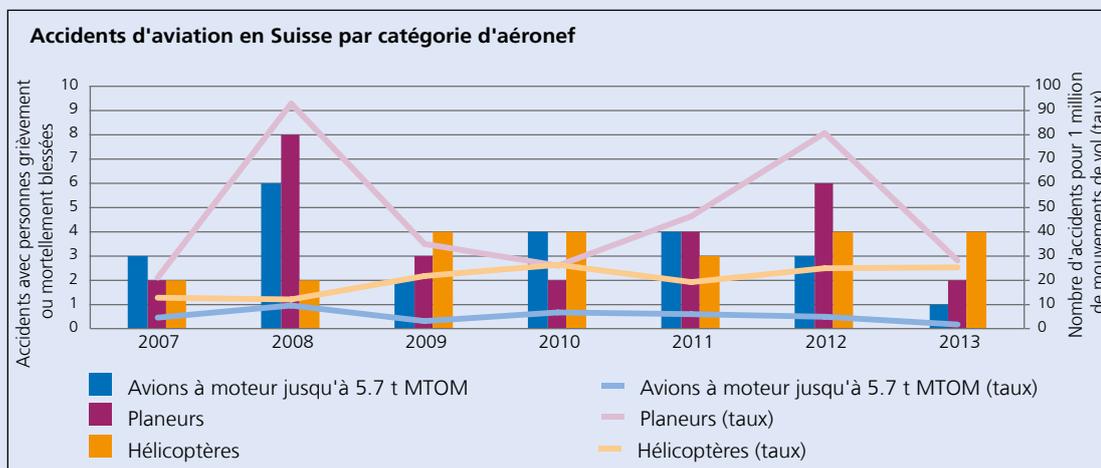
Une évaluation de la statistique des accidents selon les critères et méthodes décrits ci-dessus permet de tirer les conclusions suivantes:

- Pour les avions à moteur ayant une masse maximale admissible au décollage inférieure ou égale à 5700 kg, le taux d'accident était

de 1,7 accident pour un million de mouvements de vol. Cela correspond à 0.7σ dans la distribution normale standard et se trouve ainsi dans le domaine des taux d'accident inhabituellement bas.

- Pour les planeurs, le taux d'accident était de 28 accidents pour un million de mouvements de vol. Cela correspond à environ -0.7σ dans la distribution normale standard et se situe ainsi dans la marge de fluctuation habituelle des années 2007 à 2013.
- Pour les hélicoptères, le taux d'accident était de 25 accidents pour un million de mouvements de vol. Cela correspond à environ $+0.8 \sigma$ dans la distribution normale standard et se situe dans la marge de fluctuation habituelle des années 2007 à 2013.

Si le taux d'accidents anormalement bas enregistré avec les avions à moteur ayant une masse maximale admissible au décollage inférieure ou égale à 5700 kg n'est pas dû au hasard, on peut partir du principe que pour cette catégorie d'avions la sécurité s'améliore. Il n'est pas possible de déduire des données statistiques existantes la cause de cette amélioration de la sécurité. Le graphique suivant montre les chiffres absolus d'accident et les taux d'accidents des trois catégories d'aéronefs évaluées pour les années 2007 à 2013.



Chiffres absolus des accidents et taux d'accidents des trois catégories d'aéronefs évaluées pour 2007 à 2013.



7.2 Analyse des données statistiques du domaine rail et navigation

Le domaine rail et navigation a élaboré une base de données réunissant les chiffres de tous les événements examinés depuis 2007. Ces données permettent maintenant de tirer certaines conclusions sur l'évolution de la sécurité dans l'exploitation des chemins de fer, bus et installations de transport à câbles en Suisse. A moyen terme, l'objectif sera d'élargir cette base de données. C'est ainsi par exemple que la prise en compte des données d'exposition devrait refléter la sécurité en fonction des prestations de transport fournies.

Indicateurs, méthode et comparaisons

Indicateur

Dans sa statistique des événements, le domaine rail et navigation compare les valeurs absolues des événements.

La statistique distingue les catégories d'événements suivantes:

- Collisions sur les passages à niveau surveillés
- Collisions sur les passages à niveau non surveillés
- Autres collisions
- Déraillements
- Incendies

Tous les événements annoncés entrent dans cette statistique, indépendamment du fait qu'ils répondent à la définition de l'accident selon l'art. 2 OEATP⁴ ou qu'une enquête ait effectivement été ouverte.

Méthode statistique

Les données mesurées sont souvent des variables aléatoires et «normales», réparties autour d'une moyenne⁵. On admet que pour les chiffres d'accidents relevés annuellement et donc les taux d'accident correspondants, une telle variable aléatoire est applicable. Pour déterminer si une valeur se trouve pour une année don-

⁴ Ordonnance du 28 juin 2000 sur les déclarations et les enquêtes en cas d'accident ou d'incident grave survenant lors de l'exploitation des transports publics (OEATP; état le 1^{er} novembre 2011); RS 742.161

⁵ En référence à la loi normale standard ou courbe en cloche de Gauss.

née à l'intérieur ou à l'extérieur de la marge de fluctuation habituelle, le multiple z de l'écart-type σ estimé a été calculé pour tous les taux d'accident annuels:

$$z = \frac{r_{2013} - \bar{r}_{2007 \text{ bis } 2013}}{\sigma}$$

avec r_{2013} = taux d'accident de l'année 2013 et $\bar{r}_{2007 \text{ bis } 2013}$ = moyenne des taux d'accidents des années 2007 à 2013.

L'évaluation de l'écart-type σ est calculée selon la méthode «n-1» (écart-type corrigé de l'échantillon) avec $n = 7$. L'écart entre -1σ et $+1 \sigma$ est considéré comme marge de fluctuation habituelle dans la marge de distribution normale standard ainsi définie. 68,3 % de tous les événements de l'année se concentrent dans cette marge de distribution normale standard. Les valeurs inférieures à -1σ sont considérées comme une amélioration de la sécurité et celles supérieures à $+1 \sigma$ comme une dégradation de la sécurité

Admissibilité d'autres déclarations et comparaisons

Compte tenu du fait que l'obligation d'annoncer les incidents est réglée partiellement de différentes manières, que le système d'annonce n'est peut-être pas perçu de la même façon et que les définitions, délimitations et conditions prévalant pour inscrire un événement dans la statistique varient également, la prudence est de rigueur au moment de procéder à des comparaisons avec les chiffres d'autres organisations ou de l'étranger. Cette remarque concerne notamment les statistiques de la sécurité de l'Office fédéral des transports (OFT) et de l'Office fédéral de la statistique (OFS). Il y a un risque que des interprétations erronées soient faites.

Conclusions quant à la sécurité des chemins de fer, bus et installations de transport à câbles

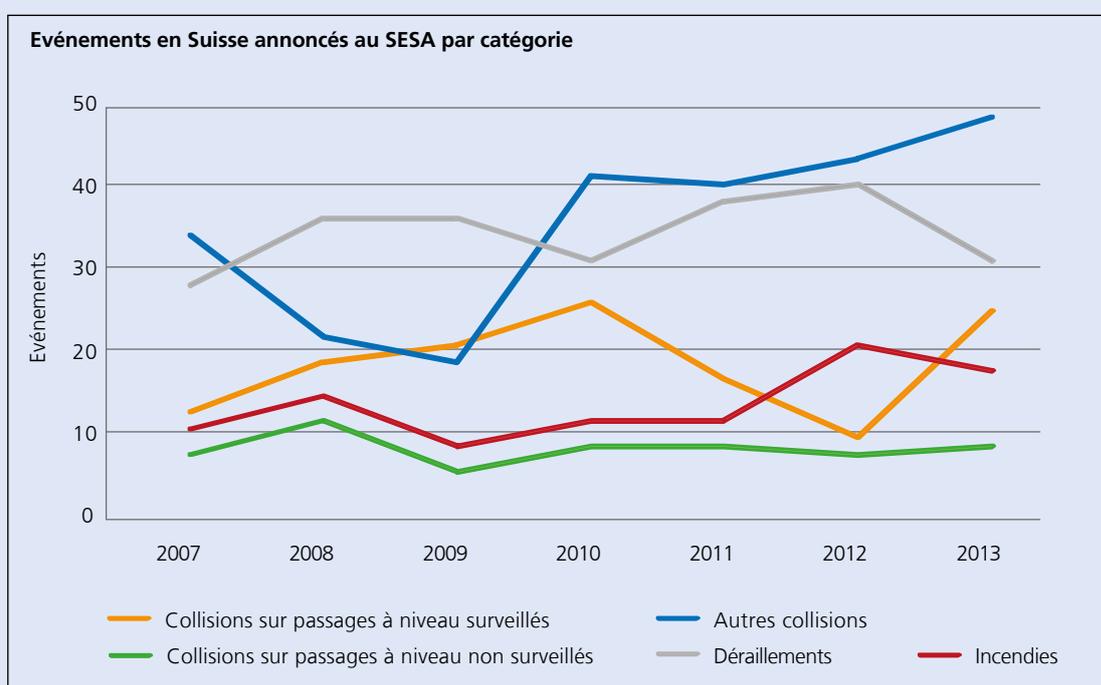
En résumé, le SESA relève que, concernant la sécurité dans l'exploitation des chemins de fer, bus et installations de transport à câbles en Suisse, l'année 2013 s'avère être une année moyenne voire inférieure à la moyenne.

Une évaluation de la statistique des événements selon les méthodes décrites ci-dessus permet de tirer les conclusions suivantes:

- 24 collisions se sont produites sur des passages à niveau surveillés. Cela correspond à un écart-type de $+1.1 \sigma$ dans la distribution normale standard et se situe dans le domaine des nombres d'événements inhabituellement élevés.
- 8 collisions se sont produites sur des passages à niveau non surveillés. Cela correspond à un écart-type de $+0.2 \sigma$ dans la distribution normale standard et se situe dans la marge de fluctuation habituelle des années 2007 à 2013.
- 47 autres collisions se sont produites. Cela correspond à un écart-type de $+1.2 \sigma$ dans la distribution normale standard et se situe dans le domaine des nombres d'événements inhabituellement élevés.
- 30 déraillements ont eu lieu. Cela correspond à un écart-type de -0.8σ dans la distribution normale standard et se situe dans la marge de fluctuation habituelle des années 2007 à 2013.
- 17 incendies ont éclaté. Cela correspond à un écart-type de $+0.9 \sigma$ dans la distribution normale standard et se situe dans la marge de fluctuation habituelle des années 2007 à 2013.

Si ni le hasard, ni une culture d'annonce différente, ni tout autre erreur statistique ne sont à l'origine des chiffres inhabituellement élevés concernant les collisions sur des passages à niveau surveillés et les autres collisions, on peut

alors admettre une péjoration de la sécurité pour ces deux catégories d'événements. Le graphique suivant montre les nombres d'événements des cinq catégories d'événements évaluées pour les années 2007 à 2013.



Chiffres des événements des cinq catégories évaluées, 2007–2013.

Annexes



Annexes

Annexe 1: Liste des rapports finaux concernant l'aviation publiés en 2013 par le Service d'enquête suisse sur les accidents

Annexe 2: Liste des rapports finaux concernant le rail et la navigation publiés en 2013 par le Service d'enquête suisse sur les accidents

Annexe 3: Données statistiques du domaine aviation

Annexe 4: Données statistiques du domaine rail et navigation

Annexe 1

Liste des rapports finaux publiés en 2013 par le Service d'enquête suisse sur les accidents

Numéro	Immatriculation	Date	Lieu
2092	Airprox AFR1242/TAP945B	01.07.2008	Genève
2120	HB-XND	05.06.2010	Zermatt/VS
2145	Airprox DLH03K/EZY529Y	08.07.2010	Genève
2148	BPS-System		
2156	HB-VOV	16.02.2011	Grenchen
2157	Airprox T332/HB-DHI	11.08.2011	Emmen
2159	F-PEPU	06.08.2009	Samedan/GR
2160	HB-PRE	26.08.2010	Oey, Gde Saanen/BE
2161	N177EA	14.03.2011	Saanen
2162	Airprox N994GP/N8KR	12.03.2011	Genève
2163	HB-OXI	26.07.2011	Lommis/TG
2164	Summ. Berichte 2011		
2165	Airprox GWI2529/HHN201	10.06.2011	VOR FRI
2166	Airprox CFG366/QTR020	25.10.2010	VOR TRA
2167	Airprox SWR75PE/A939	10.09.2010	Lugano
2168	HB-ZAM	19.05.2011	Niederösch/BE
2169	HB-SRA	12.08.2011	Worboden/BE
2171	Summ. Berichte 2012		
2172	HB-ZGI	07.11.2011	Ardez/GR
2173	HB-PMN	14.03.2012	Glacier de Tsanfleuron /VS
2174	HB-ZES	18.10.2011	Bourg-St-Pierre /VS
2175	G-BBEF	14.10.2011	Fontaines-sur-Grandson/VD
2176	HB-LOT	10.11.2011	Cottens/FR
2177	HB-1967	06.10.2012	Amlikon LSPA
2178	HB-XYI	11.11.2010	Lanzenhäusern
2179	HB-3393	19.05.2012	Maienfeld/GR
2181	G-ZAPN	26.12.2011	Aéroport de Sion/VS
2182	HB-QHJ	25.06.2011	Fisibach/AG
2183	Airprox EZS98DJ/AZA23B	06.08.2011	Genève
2184	Airprox SWR194W/AUF331	17.08.2011	Genève
2185	Airprox NJE262Q/HB-SBE	30.08.2011	Sion
2186	HB-2331	10.04.2012	Innerthal/SZ
2187	HB-1902	27.07.2012	Glarus Nord
2188	HB-UVT	20.09.2012	Lausanne La Blécherette/VD
2189	Airprox DWT9401/MXY451	16.12.2011	Lugano
2190	HB-ZHI	17.02.2011	Glacier de Tsanfleuron
2191	HB-ZKK	21.03.2012	Claridenfirn/GL
2192	HB-ZCM	11.05.2012	Camorino/TI
2193	HB-CFW	13.09.2011	Buttwil/AG
2194	HB-KPG	09.03.2012	Aéroport de Genève
2195	HB-PGA	28.04.2012	Tatroz/FR
2196	HB-OIA	12.06.2012	Hilfikon/AG
2198	HB-2124	26.05.2012	Hütten/ZH

Annexe 2

Liste des rapports finaux concernant le rail et la navigation publiés en 2013 par le Service d'enquête suisse sur les accidents

Numéro	Type d'exploitation	Type d'accident	Date de l'accident	Lieu
12052402	Chemin de fer	Collision	24.05.12	Zweilütschinen
12051102	Bus	Incendie	11.05.12	Evolène
11062901	Chemin de fer	Déraillement	29.06.11	Luzern
11092501	Chemin de fer	Collision	25.09.11	Rothenburg-Sempach
11100601	Chemin de fer	Collision	06.10.11	Olten
12011501	Chemin de fer	Accident de personne	15.01.12	Matzingen
12012901	Transport à câble	Événement de transport à câble	29.01.12	Lungern
12030801	Chemin de fer	Collision	08.03.12	Autigny
12031901	Bus	Incendie	19.03.12	Develier
12061301	Chemin de fer	Incendie	13.06.12	Mezzovico-Rivera
12062101	Chemin de fer	Collision	21.06.12	Oberwinterthur
12082802	Chemin de fer	Accident de travail	28.08.12	Simplon
12081901	Chemin de fer	Autre	19.08.12	St-Imier
12091902	Chemin de fer	Mise en danger	19.09.12	Chavornay
12092801	Bus	Collision	28.09.12	Lausanne
12111402	Chemin de fer	Accident de travail	14.11.12	Koblentz
12121201	Chemin de fer	Collision	12.12.12	Lenzburg
12100901	Chemin de fer	Accident de travail	09.10.12	Zofingen
12121001	Chemin de fer	Mise en danger	10.12.12	Couvet
2013012601	Transport à câble	Événement de transport à câble	26.01.13	Hoch Ybrig
2013020402	Chemin de fer	Collision sur passage à niveau sécurisé	04.02.13	Le Chenit
2013020102	Chemin de fer	Collision	01.02.13	Zürich Giesshübel
2013022701	Chemin de fer	Collision	27.02.13	Basel Bad. Bf.
2013022102	Chemin de fer	Collision	21.02.13	Bulle
2013030703	Chemin de fer	Déraillement	07.03.13	Genève
2013051301	Chemin de fer	Déraillement	13.05.13	Schwyz
2013051303	Chemin de fer	Collision sur passage à niveau sécurisé	13.05.13	Urnäsch-Waldstatt
2013061501	Chemin de fer	Collision sur passage à niveau non sécurisé	15.06.13	Neirivue
2013050603	Chemin de fer	Collision sur passage à niveau sécurisé	06.05.13	Goldach

Annexe 3

Données statistiques du domaine aviation

Table des matières

1. Avant-propos	37
2. Définitions	37
3. Tableaux et graphiques	39
3.1 Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse	39
3.1.1 Aéronefs immatriculés en Suisse avec un MTOM supérieur à 5700 kg	40
3.1.2 Aéronefs immatriculés en Suisse avec un MTOM jusqu'à 5700 kg	41
3.1.3 Graphique du tableau récapitulatif d'accidents et d'incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse	42
3.2 Récapitulatif des accidents graves pour la période 2012 / 2013	43
3.2.1 Accidents et incidents graves avec ou sans personnes blessées d'aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse et à l'étranger et d'aéronefs immatriculés à l'étranger survenus en Suisse	43
3.2.2 Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse	44
3.2.3 Accidents et incidents graves selon le type d'aéronefs immatriculés en Suisse	45
3.2.4 Phases de vol (accidents et incidents graves des aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse et à l'étranger ainsi que des aéronefs immatriculés à l'étranger survenus en Suisse)	46
3.2.5 Personnes accidentées selon leur fonction lors d'accidents et d'incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse et à l'étranger et d'aéronefs immatriculés à l'étranger survenus en Suisse	47

1. 1. Introduction

L'enquête sur les accidents d'aviation vise à élucider les circonstances et les causes des accidents ou des incidents graves afin de prévenir la répétition de cas analogues.

L'enquête et les rapports d'enquête n'ont pas pour objectif d'apprécier juridiquement les circonstances de l'accident.

La présente statistique annuelle contient tous les accidents ou incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse et à l'étranger ainsi que les accidents survenus en Suisse à des aéronefs immatriculés à l'étranger. Ne sont pas subordonnés à l'enquête les accidents de parachutistes, de planeurs de pente, de cerfs-volants, de parachutes ascensionnels, de ballons captifs et de modèles réduits d'aéronefs.

2. Définitions

Les termes utilisés dans le cadre des enquêtes d'accidents et ayant une certaine importance selon l'ordonnance relative aux enquêtes sur les accidents d'aviation et sur les incidents graves OEAA sont définis ci-après:

Accident d'aviation

Événement lié à l'exploitation d'un aéronef – dans la mesure où une personne se trouve à bord dans l'intention d'effectuer un vol – à l'occasion duquel:

- a) une personne se trouvant soit à l'intérieur, soit à l'extérieur de l'aéronef, est tuée ou grièvement blessée;
- b) l'aéronef subit un dommage qui altère notablement sa résistance, ses performances ou ses caractéristiques de vol, et qui nécessite en général une réparation importante ou le remplacement de l'élément endommagé;
- c) l'aéronef a disparu ou s'est écrasé en un endroit inaccessible.

Ne sont pas considérés comme accidents: les décès et les blessures qui ne sont pas directement en rapport avec l'exploitation de l'aéronef; les décès et les blessures dont sont victimes des personnes qui se tenaient, sans y être légitimées, hors d'une zone réservée aux équipages et aux passagers; ne sont également pas réputés tels les pannes de moteur et dommages limités à un moteur, à ses accessoires ou aux pales d'hélices, les dommages au carénage, les déformations légères ainsi que les petites perforations du revêtement; les dommages aux extrémités des ailes et des pales de rotor, aux antennes, aux pneus ou aux freins.

Blessure grave

Blessure dont est victime une personne lors d'un accident et qui présente les particularités suivantes:

- a) elle nécessite une hospitalisation de 48 heures au moins dans les sept jours à compter de l'événement;
- b) elle comporte la fracture d'un os (font exception les fractures simples des doigts, des orteils ou du nez);
- c) elle présente des déchirures entraînant des hémorragies graves, la lésion d'un nerf, d'un muscle ou d'un tendon;
- d) elle entraîne la lésion d'un organe interne;
- e) elle implique des brûlures du 2e et 3e degrés ou affectant plus de 5 % de la surface du corps;
- f) elle a de toute évidence été provoquée par des matières infectieuses ou par une radiation nocive.

Blessure mortelle

Blessure grave conduisant à la mort dans les 30 jours.

Grand avion

Avion ayant une masse maximale admissible au décollage (MTOM – maximum take-off mass) égal ou supérieur à 5700 kg, rangé dans la catégorie de navigabilité standard (sous-catégorie des avions de transport) ou comprenant plus de dix sièges pour les passagers et l'équipage.

État d'immatriculation

État sur le registre matricule duquel l'aéronef est inscrit.

État du constructeur

Le ou les États ayant certifié la navigabilité du prototype.

État exploitant

État dans lequel l'entreprise de transport aérien a son siège principal ou permanent.

3. Tabelles et graphiques

3.1 Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse

Année	Nombre d'aéronefs ¹⁾	Heures de vol ¹⁾	Personnel navigant Licences	Nombre d'accidents enquêtés	Nombre d'accidents avec enquête sommaire	Total accidents	Incidents graves (incl. Airprox)	Nombre d'Airprox enquêtés ²⁾	Accidents et incidents graves	Personnes tuées
2002	4030	844 389	17 754	24	26	50	12	13	62	16
2003	3972	873 540	16 936	38	32	70	18	19	88	24
2004	3893	749 535	16 382	29	34	63	10	14	73	14
2005	3841	768 643	15 501	22	37	59	12	9	71	15
2006	3822	715 572	15 368	27	31	58	10	7	68	10
2007	3813	766 557	15 076	23	20	43	4	6	47	12
2008	3765	784 548	14 691	28	19	47	5	6	52	11
2009	3685	842 017	14 973	26	17	43	4	3	47	5
2010	3705	793 592	15 313	21	16	37	8	4	45	8
2011	3709	873 548	12 855 ³⁾	21	24	46	13	8	59	13
2012	3657	875 708	12 840	22	20	42	23	10	65	22
2013	3620	933 752	11 871	28	16	44	20	11	64	15

¹⁾ Source: Office fédéral de l'aviation civile

²⁾ Incl. Airprox d'aéronefs immatriculés à l'étranger

3.1.1 Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse avec un MTOM supérieur à 5700 kg

Année	Nombre d'aéronefs ¹⁾	Heures de vol ¹⁾	Nombre d'accidents enquêtés	Nombre d'accidents avec enquête sommaire	Total accidents	Incidents graves (incl. Airprox)	Nombre d'Airprox enquêtés ²⁾	Accidents et incidents graves	Personnes tuées
2002	304	490 555	3	0	3	12	13	15	0
2003	257	504 998	3	0	3	18	19	21	0
2004	248	435 820	1	0	1	10	14	11	0
2005	241	445 228	0	0	0	12	9	12	0
2006	248	434 050	1	0	1	8	7	9	0
2007	260	393 368	3	0	3	0	5	3	1
2008	285	385 686	1	0	1	3	5	4	0
2009	293	394 055	0	0	0	4	3	4	0
2010	303	419 323	0	0	0	6	3	6	0
2011	299	458 225	0	0	0	9	8	9	0
2012	294	475 786	0	0	0	11	7	11	0
2013	290	540 826	1	0	1	11	8	12	0

¹⁾ Source: Office fédéral de l'aviation civile

²⁾ Incl. Airprox d'aéronefs immatriculés à l'étranger

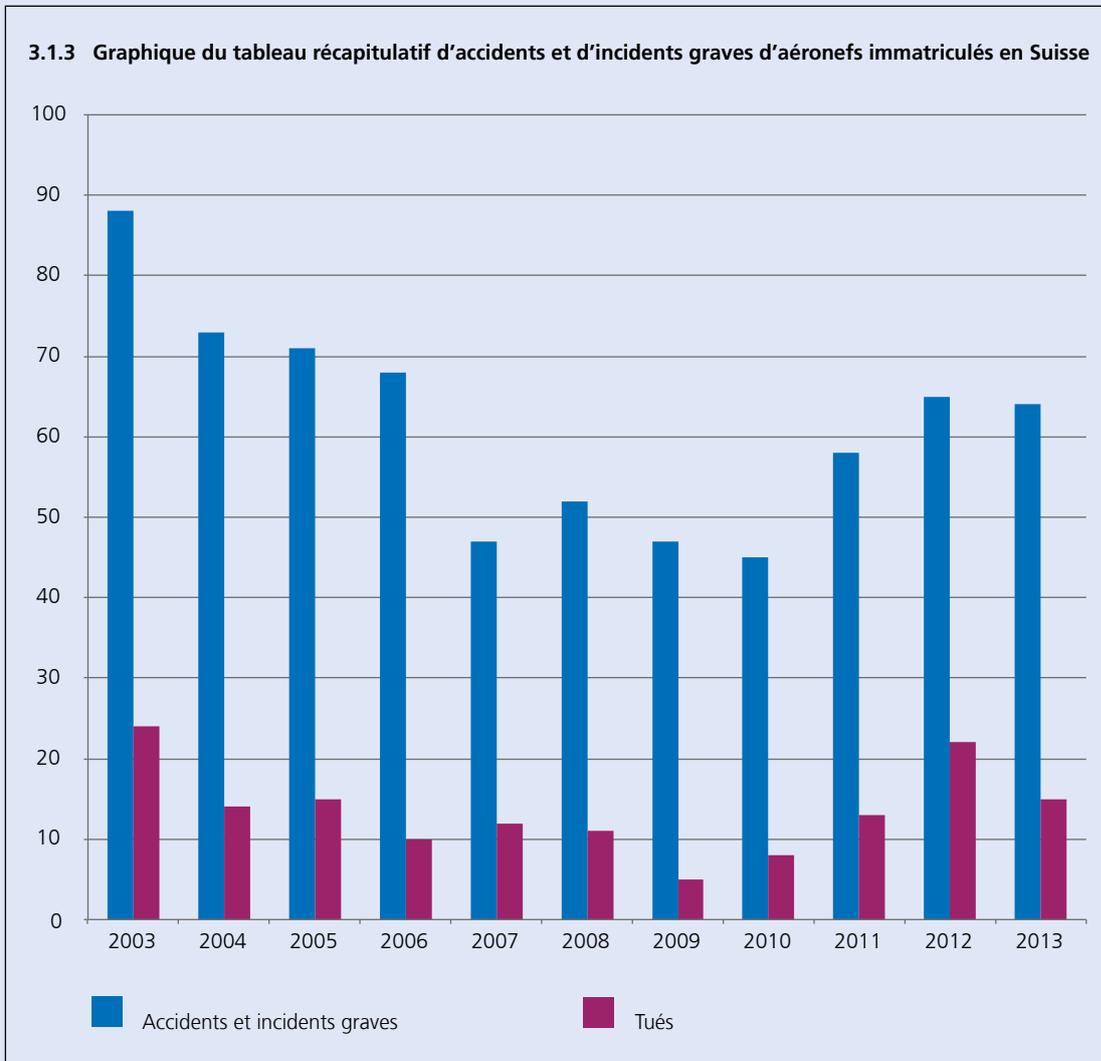
3.1.2 Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse jusqu'à 5700 kg MTOM

Année	Nombre d'aéronefs ¹⁾	Heures de vol ¹⁾	Nombre d'accidents enquêtés	Nombre d'accidents avec enquête sommaire	Total accidents	Incidents graves (incl. Airprox)	Nombre d'Airprox enquêtés ²⁾	Accidents et incidents graves	Personnes tuées
2002	3726	353 834	21	26	47	0	0	47	16
2003	3715	368 542	35	32	67	0	0	67	24
2004	3645	313 715	28	34	62	0	0	62	14
2005	3600	323 415	22	37	59	0	0	59	15
2006	3574	281 522	26	31	57	2	0	59	10
2007	3553	373 189	20	20	40	4	1	44	11
2008	3480	398 862	27	19	46	2	1	48	11
2009	3392	447 962	26	17	43	0	0	43	5
2010	3402	374 269	21	16	37	2	1	39	8
2011	3410	415 323	22	24	46	3	0	49	13
2012	3363	399 922	22	20	42	12	3	54	22
2013	3330	392 926	27	16	43	9	3	52	15

¹⁾ Source: Office fédéral de l'aviation civile

²⁾ Incl. Airprox d'aéronefs immatriculés à l'étranger

3.1.3 Graphique du tableau récapitulatif d'accidents et d'incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse



3.2 Récapitulatif des accidents et incidents graves pour la période 2012 / 2013

3.2.1 Accidents et incidents graves avec et sans personnes blessées d'aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse et à l'étranger et d'aéronefs immatriculés à l'étranger survenus en Suisse

	Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse						Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse						Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés à l'étranger					
	survenus en Suisse						survenus à l'étranger						survenus en Suisse					
	Total		avec dommages corporels		sans dommages corporels		Total		avec dommages corporels		sans dommages corporels		Total		avec dommages corporels		sans dommages corporels	
	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012
Total	53	56	9	11	44	45	11	9	3	4	8	5	11	7	0	2	11	5
Avions jusqu'à 2250 kg MTOM	16	28	2	3	14	25	2	4	0	2	2	2	5	2	0	1	5	1
Avions entre 2250–5700 kg MTOM	4	0	0	0	4	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Avions supérieurs à 5700 kg MTOM	8	8	0	0	8	8	4	2	0	0	4	2	5	2	0	0	5	2
Hélicoptères	16	9	4	4	12	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motoplaneurs / Planeurs	7	10	2	4	5	6	1	2	1	1	0	1	1	3	0	1	1	2
Ballons et dirigeables	2	1	1	0	1	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0

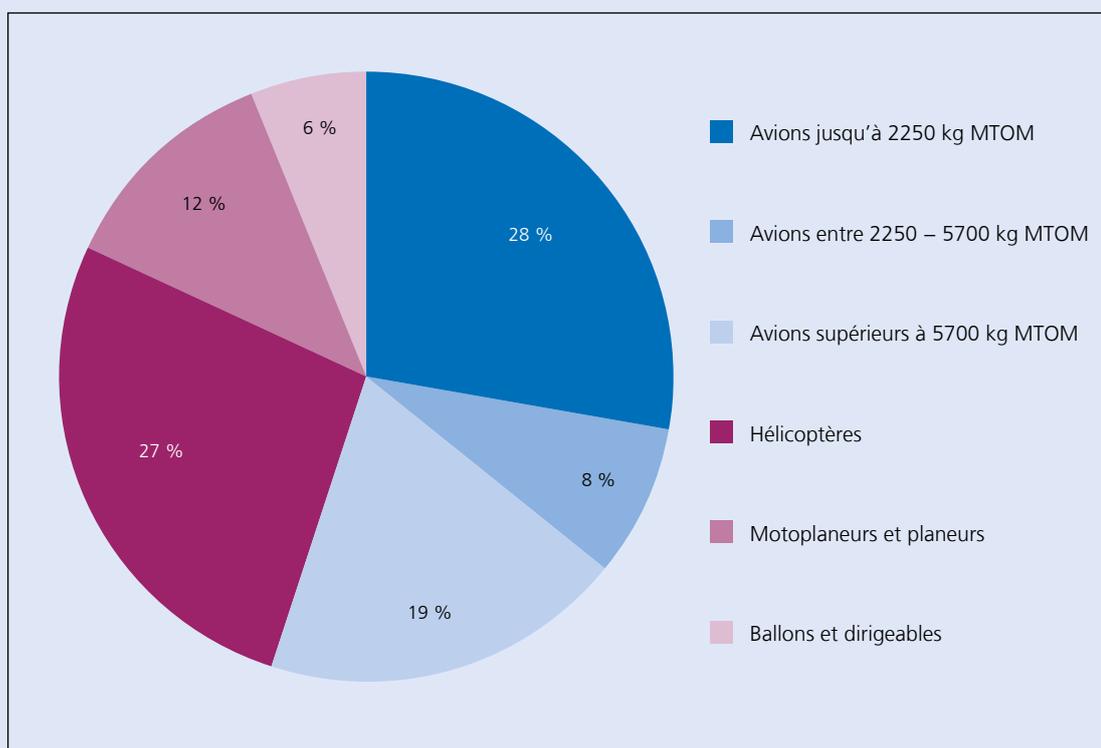
3.2.2 Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse

	Nombre d'aéronefs ¹⁾ (01.01.2013)		Total des accidents et incidents graves	
	2013	2012	2013	2012
Avions jusqu'à 2250 kg MTOM	1458	1461	18	32
Avions entre 2250–5700 kg MTOM	176	167	5	1
Avions supérieurs à 5700 kg MTOM	290	294	12	10
Hélicoptères	312	326	17	9
Motoplaneurs et planeurs	1000	1022	8	12
Ballons et dirigeables	384	387	4	1
Total	3620	3657	64	65

¹⁾ Source: Office fédéral de l'aviation civile

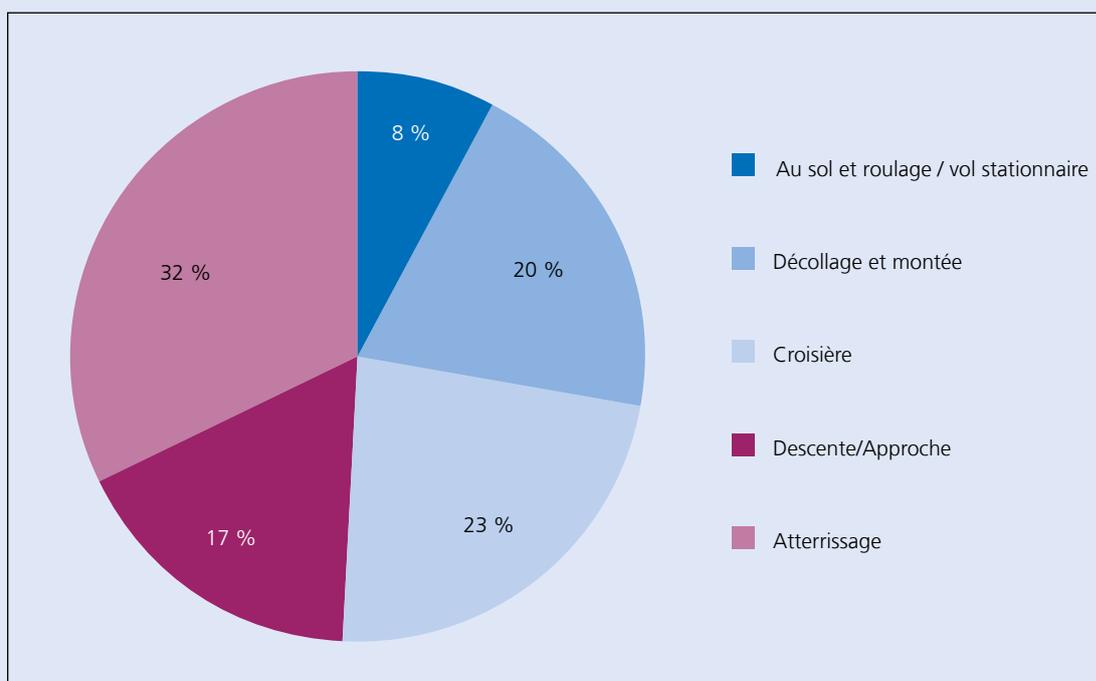
3.2.3 Accidents et incidents graves par genre d'aéronefs immatriculés en Suisse

	2013	2012
Avions jusqu'à 2250 kg MTOM	28 %	49 %
Avions entre 2250–5700 kg MTOM	8 %	2 %
Avions supérieurs à 5700 kg MTOM	19 %	15 %
Hélicoptères	27 %	14 %
Motoplaneurs et planeurs	12 %	18 %
Ballons et dirigeables	6 %	2 %



3.2.4 Phases de vol (accidents et incidents graves des aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse et à l'étranger ainsi que des aéronefs immatriculés à l'étranger survenus en Suisse)

	Au sol et roulage/ Vol stationnaire		Décollage et montée		Croisière		Descente/ Approche		Atterrissage		Total	
	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012
Avions jusqu'à 2250 kg MTOM	0	3	7	6	1	4	3	6	12	15	23	34
Avions entre 2250–5700 kg MTOM	1	0	0	0	2	1	0	0	2	0	5	1
Avions supérieurs à 5700 kg MTOM	1	0	3	6	6	3	5	2	2	1	17	12
Hélicoptères	4	2	3	2	3	2	3	3	4	0	17	9
Motoplaneurs / Planeurs	0	0	2	3	4	6	1	0	2	6	9	15
Ballons et dirigeables	0	0	0	1	1	0	1	0	2	0	4	1
Total	6	5	15	18	17	16	13	11	24	22	75	72



3.2.5 Personnes ayant subi des dommages corporels lors d'accidents

	Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse survenus en Suisse													
	Total		Avions jusqu'à 2250 kg MTOM		Avions entre 2250–5700 kg MTOM		Avions supérieurs à 5700 kg MTOM		Hélicoptères		Motoplaneurs et planeurs		Ballons et dirigeables	
	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012
Accidents/incidents graves	53	56	16	28	4	0	8	8	16	9	7	10	2	1
Personnes blessées mortellement	14	15	4	7	0	0	0	0	8	4	1	4	1	0
Equipage	5	9	2	2	0	0	0	0	2	3	1	4	0	0
Passagers	9	6	2	5	0	0	0	0	6	1	0	0	1	0
Tiers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Personnes blessées gravement	12	3	2	1	0	0	0	0	5	2	1	0	4	0
Equipage	5	2	1	1	0	0	0	0	2	1	1	0	1	0
Passagers	7	1	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	3	0
Tiers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés en Suisse survenus à l'étranger													
	Total		Avions jusqu'à 2250 kg MTOM		Avions entre 2250–5700 kg MTOM		Avions supérieurs à 5700 kg MTOM		Hélicoptères		Moto-planeurs et planeurs		Ballons et dirigeables	
	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012
Accidents/ incidents graves	11	9	2	4	1	1	4	2	1	0	1	2	2	0
Personnes blessées mortellement	1	7	0	2	0	4	0	0	0	0	1	1	0	0
Equipage	1	3	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Passagers	0	4	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Personnes blessées gravement	2	3	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Equipage	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Passagers	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Tiers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Accidents et incidents graves d'aéronefs immatriculés à l'étranger survenus en Suisse													
	Total		Avions jusqu'à 2250 kg MTOM		Avions entre 2250–5700 kg MTOM		Avions supérieurs à 5700 kg MTOM		Hélicoptères		Motoplaneurs et planeurs		Ballons et dirigeables	
	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012
Accidents/incidents graves	11	7	5	2	0	0	5	2	0	0	1	3	0	0
Personnes blessées mortellement	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Equipage	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Passagers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Personnes blessées gravement	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipage	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Passagers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tiers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Annexe 4

Données statistiques du domaine rail et navigation

Table des matières

1.	Tableaux	51
1.1	Accidents de personnes (chemin de fer) et accidents de travail	51
1.2	Collisions et déraillements	52
1.3	Mises en danger, accidents de manœuvre et incendies	53
1.4	Accidents de bateaux et événements concernant les transports à câble	54

1. Tableaux

1.1 Accidents de personnes de chemin de fer et accidents de travail

	2010			2011			2012			2013		
Nombre d'annonces	344			324			373			379		
Rapports envoyés / comptes rendus	76			58			42			37		
Nombre total d'accidents de personnes (chemin de fer sans les installations de transport à câble)	62			59			67			51		
Personnes accidentées	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
dans le train ou dans le tram	1	48	16	–	–	1	–	1	1	–	–	–
en montant ou en descendant	–	5	1	1	6	5	–	–	6	–	–	6
en gare	10	8	7	7	12	8	9	10	10	9	9	4
en dehors de la gare	18	9	3	8	12	2	15	11	4	13	10	5
autres	4	6	30	–	–	2	–	–	–	–	–	–
Suicides ou tentatives de suicide* signalés au SESA	68*			43*			59*			81*		
Accidents du travail	8			10			15			16		

Explication des signes figurant dans la statistique:

† = morts

S = blessés graves

L = blessés légers

*) Les suicides qui apparaissent dans cette statistique ont d'abord été signalés comme des accidents de personnes.

1.2 Collisions et déraillements

	2010			2011			2012			2013		
Nombre total de collisions	40			39			42			47		
train – train / tram – tram	8 / 4			10 / 2			7 / 0			6 / 7		
avec des machines de chantier (pelleteuse, grue,...)	2			2			3			4		
avec un butoir	4			4			3			2		
avec du matériel roulant en stationnement	5			3			6			7		
avec des véhicules routiers	17			14			20			14		
avec d'autres éléments				4			3			7		
Nombre total de collisions sur passages à niveaux	33			24			16			33		
Personnes accidentées	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
sur passages surveillés	2	3	10	1	4	6	1	1	6	4	9	6
sur passages non surveillés	–	4	3	2	3	2	–	3	2	2	3	15
Nombre total de déraillements	30			37			39			30		
pendant le trajet d'un train de voyageurs	5			4			6			4		
pendant le trajet d'un train marchandises	2			3			2			2		
pendant les manoeuvres	19			22			19			20		
de trains de chantier	2			3			8			3		
de trams	2			5			4			1		

Explication des signes figurant dans la statistique:

† = morts

S = blessés graves

L = blessés légers

*) Les suicides qui apparaissent dans cette statistique ont d'abord été signalés comme des accidents de personnes.

1.3 Mises en danger, accidents de manœuvres et incendies

	2010	2011	2012	2013
Quasi accidents / mises en danger	43	45	44	47
Accidents de manoeuvre	9	6	1	4
Nombre total d'incendies	11	11	20	17
véhicules ferroviaires	8	8	9	12
bus de ligne	3	3	10	5
installations de transport à câble	–	–	1	–
Divers	26	41	47	38
sabotage / vandalisme	2	4	2	6
accidents de transport de marchandises dangereuses	4	3	2	5
accidents avec du courant fort	3	6	7	9
autres	17	28	36	18

1.4 Accidents de bateaux et événements concernant les transports à câble

	2010			2011			2012			2013		
Nombre total de bateaux	0			2			1			3		
Nombre total d'accidents de personnes (installations de transport à câble)	10			0			3			4		
Personnes accidentées	†	S	L	†	S	L	†	S	L	†	S	L
téléphériques à va-et-vient	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
télésièges	-	6	2	-	-	-	-	1	2	1	-	2
téléskis	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transports à câbles – autres événements (sans accidents de travail)	4			1			9			1		
chutes de télécabines et télésièges	1			-			-			-		
déraillements de câble	1			-			2			-		
ruptures de câble	-			-			-			-		
autres	2			1			7			1		

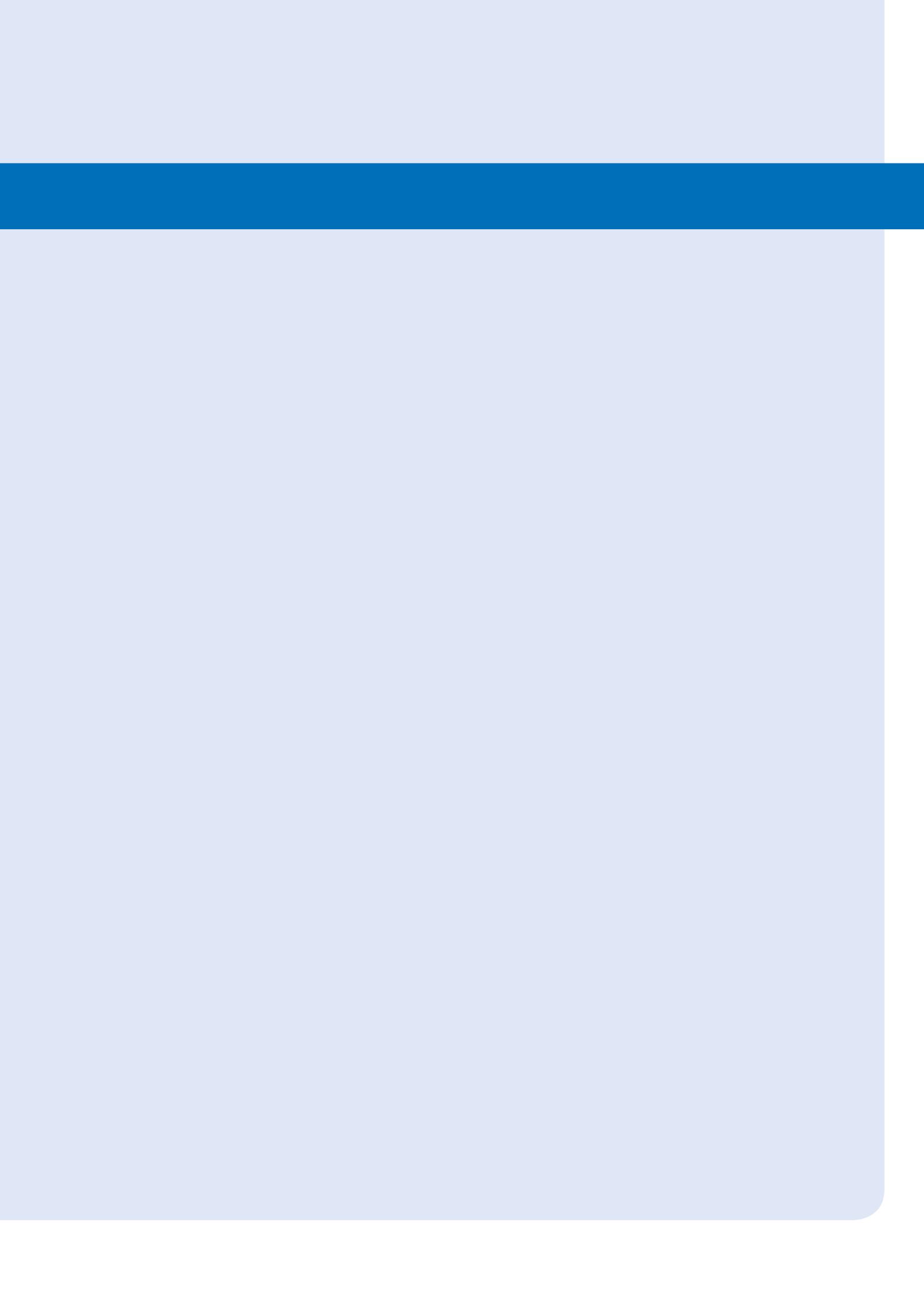
Explication des signes figurant dans la statistique:

† = morts

S = blessés graves

L = blessés légers

*) Les suicides qui apparaissent dans cette statistique ont d'abord été signalés comme des accidents de personnes.





Service d'enquête suisse sur les accidents SESA

Palais fédéral nord

Kochergasse 10

3003 Berne

Tél. +41 31 322 33 62, Fax +41 31 324 26 92

www.sust.admin.ch