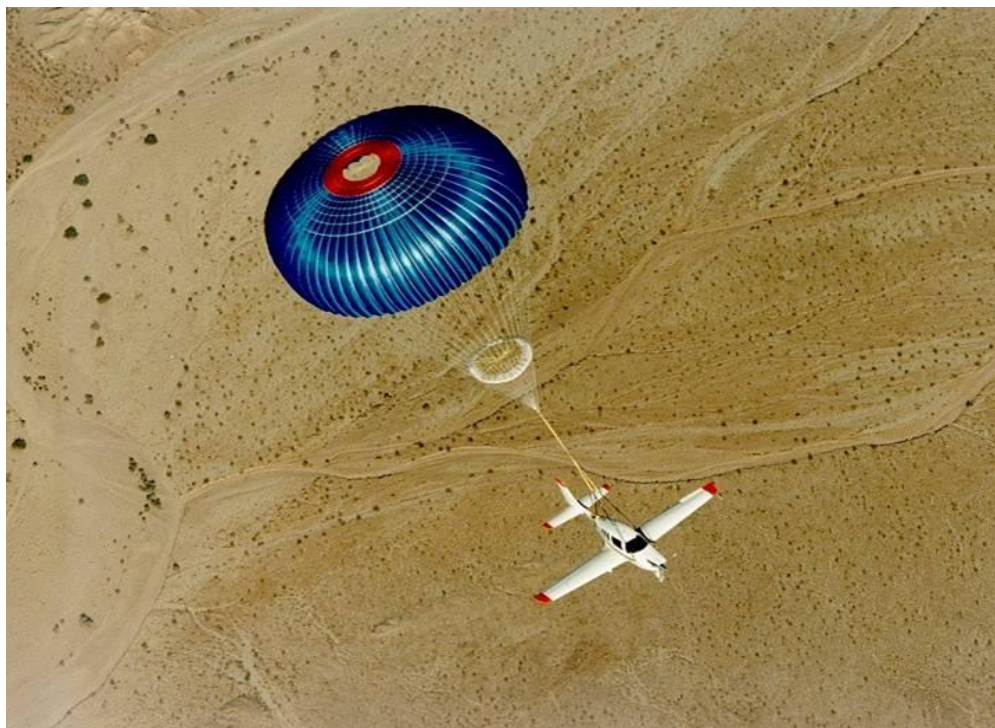




Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

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

## Le système de sauvetage par parachute balistique



## 1.1 Introduction

*Ballistic Recovery Systems Inc.* - BRS fut fondée en 1980 aux États-Unis d'Amérique.

En 1998 l'entreprise *Ballistic Recovery Systems Inc.* développa en collaboration avec une autre entreprise, *Cirrus Design*, le premier système de sauvetage par parachute.

L'avion Cirrus SR20 fut équipé de ce système et l'ensemble fut certifié aux États Unis.

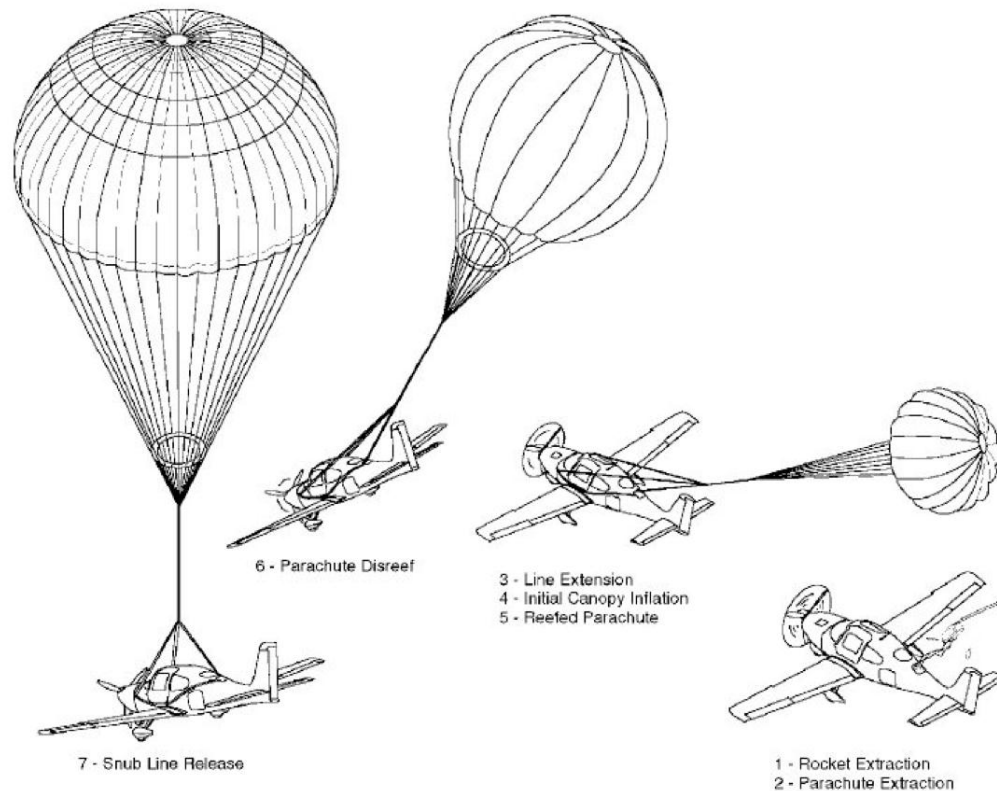
Actuellement plusieurs entreprises fabriquent des systèmes de sauvetage pour des avions de différentes catégories.

Pioneer Aerospace, *Second Chantz*, Galaxy, *Ballistic Recovery Systems – BRS Inc*,  
Magnum *Ballistic Parachute*, MVEN Ukrainian

En résumé, dans le monde entier quelques 20'000 systèmes de sauvetage balistique produits par différents fabricants sont en service (situation 2005 OACI).

## 1.2 Brève description du système de sauvetage

Tous ces systèmes de sauvetage permettent, en situation d'urgence, d'éjecter un parachute fixé à, ou dans un avion, à l'aide d'une roquette à combustible solide.



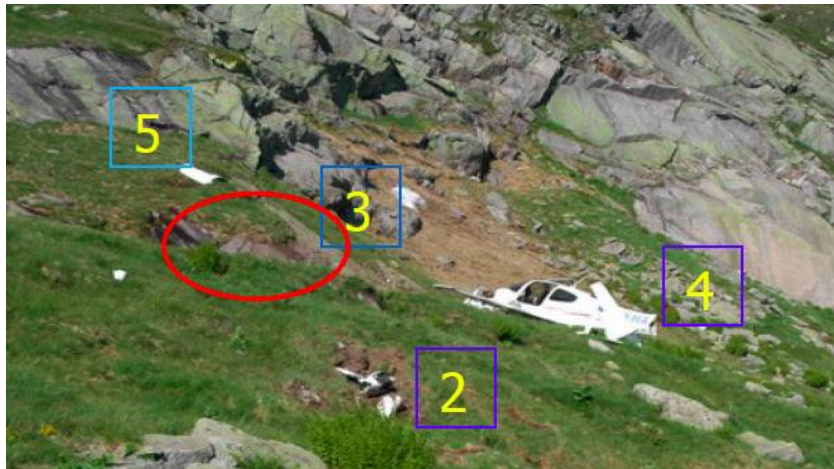


Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

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



## 1.4 Accidents en suisse



Cirrus SR20 HB-KHA - col du Saint-Gothard



Avion MCR-4S 2002 F-PEPU - Samedan.



Cirrus SR22 N467BD - Aéroport de Zurich



Atlas Groppo 25 AAC- Tsanfleuron



## 1.5 Motif de l'enquête

Le SESA a identifié que les mesures de sécurité exigées par le constructeur faisant suite à un accident, pour la découpe de l'épave n'était pas utilisable

## 1.6 Buts de l'enquête

Le SESA s'est donné comme objectif d'analyser le BPS et de proposer des procédures d'exploitation et de sauvetage qui correspondent aux normes actuelles.



## 1.8 Avions et catégories d'avions BPS



Cirrus SR 20 et 22



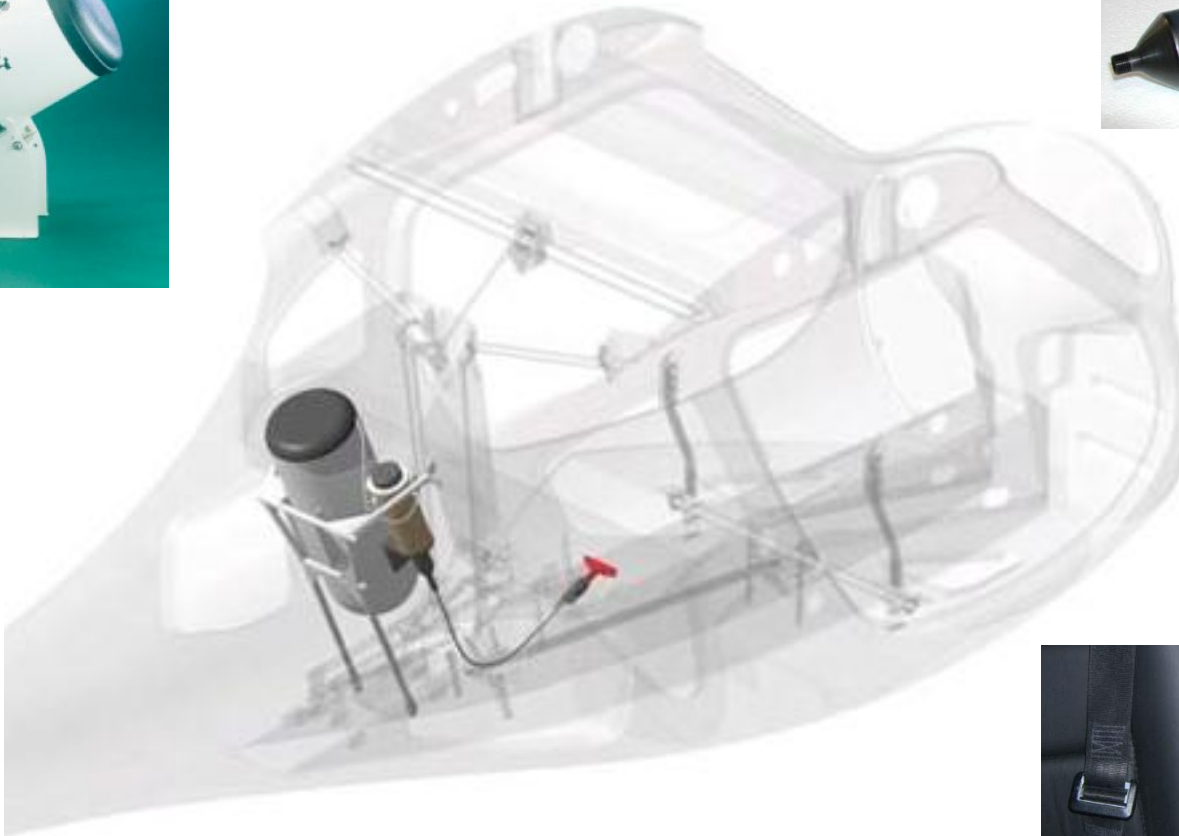
ECOLIGHT



Cessna 172 et 182



Very light Aircraft - VLA



Exemple d'installation d'un BPS

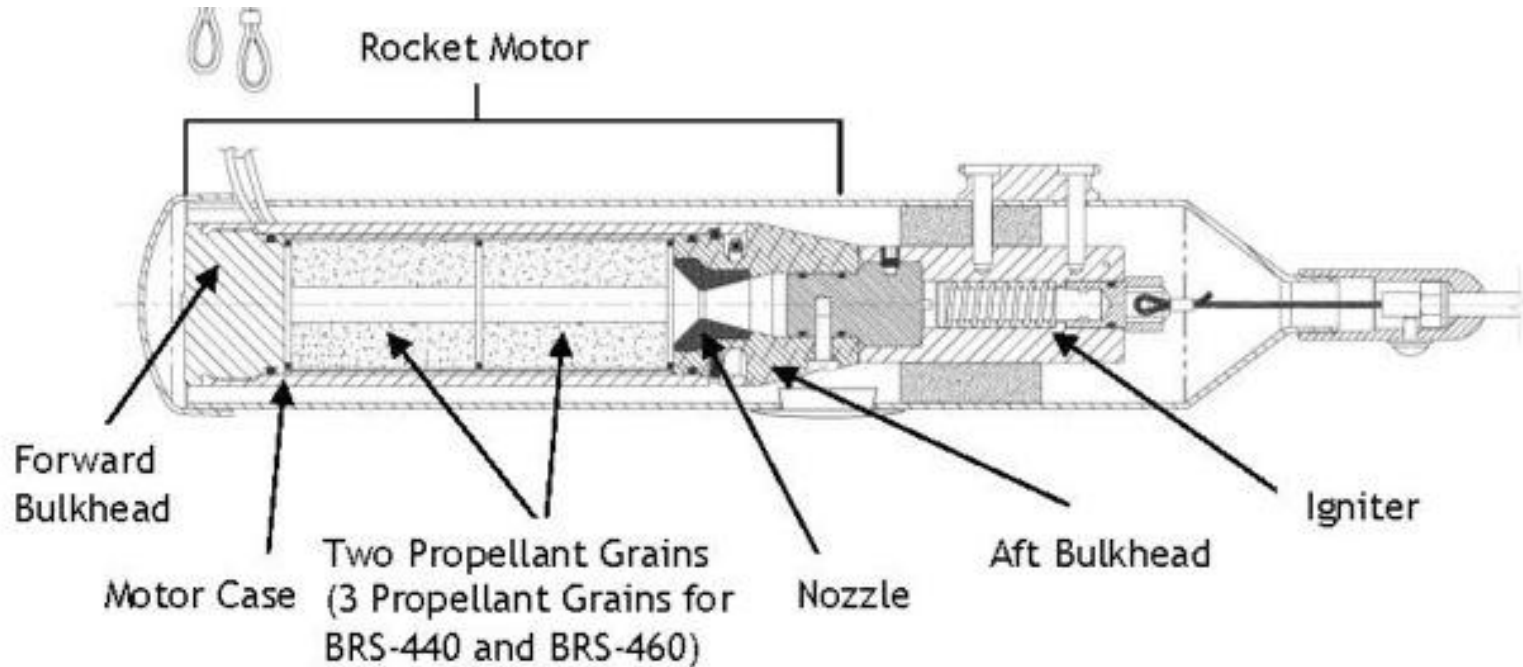




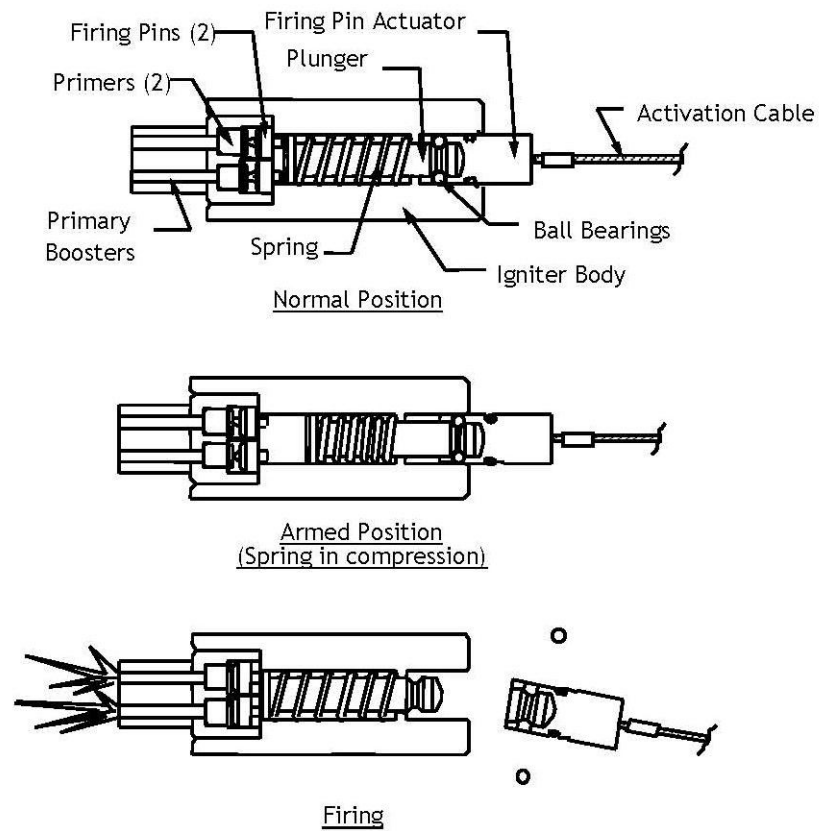
Parachute BPS - emballage container



BPS avec le parachute dans la fourre  
munie d'une fermeture velcro



## Fonctionnement de l'unité de mise à feu





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

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



## Résultats des tests armasuisse et fragements







Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

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



### 3.1 Identification et marquage des emplacements « NO CUT »

Actuellement ces avions 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 débuter le sauvetage. En général, il manque le marquage d'éjection de la fusée et des zones « NO CUT »



Cirrus aircraft warning decal



Pipistrel Virus aircraft warning decal



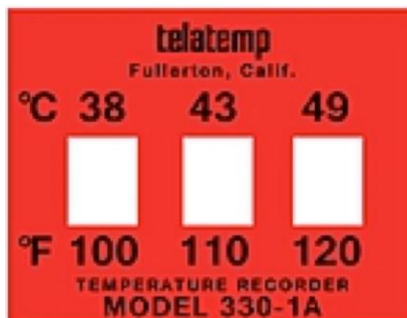


## 3.2 Inventaire des avions

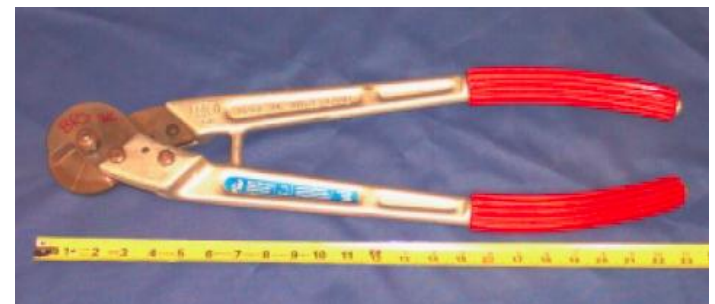
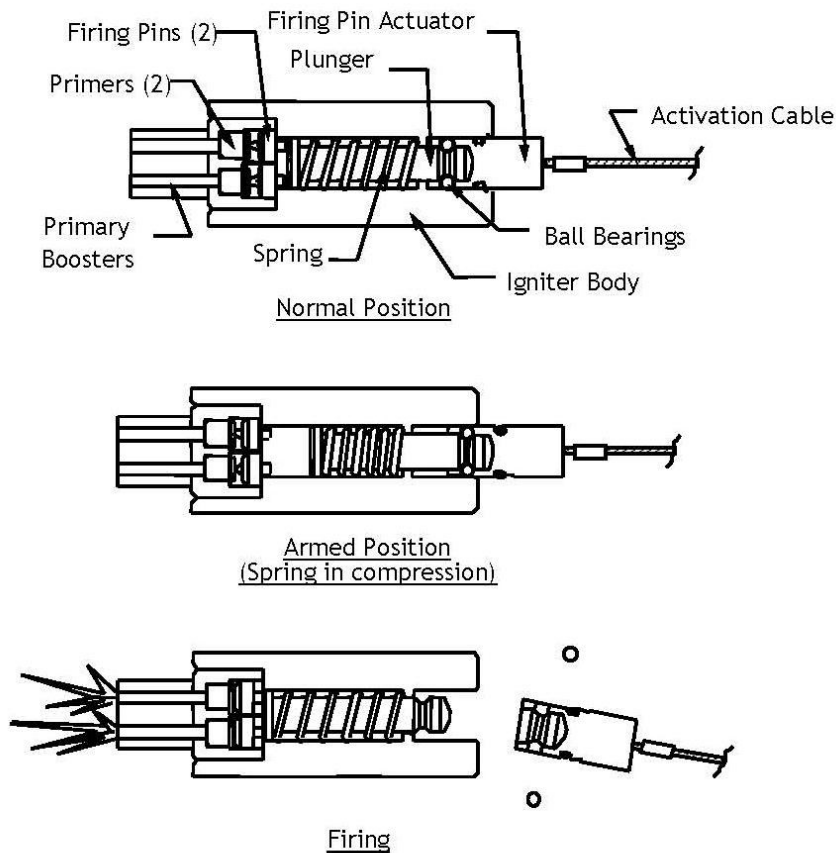
Lors de l'annonce d'un accident il n'est actuellement pas possible de savoir si l'avion impliqué est équipé d'un BPS.

## 3.3 Surveillance de température d'un avion BPS

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

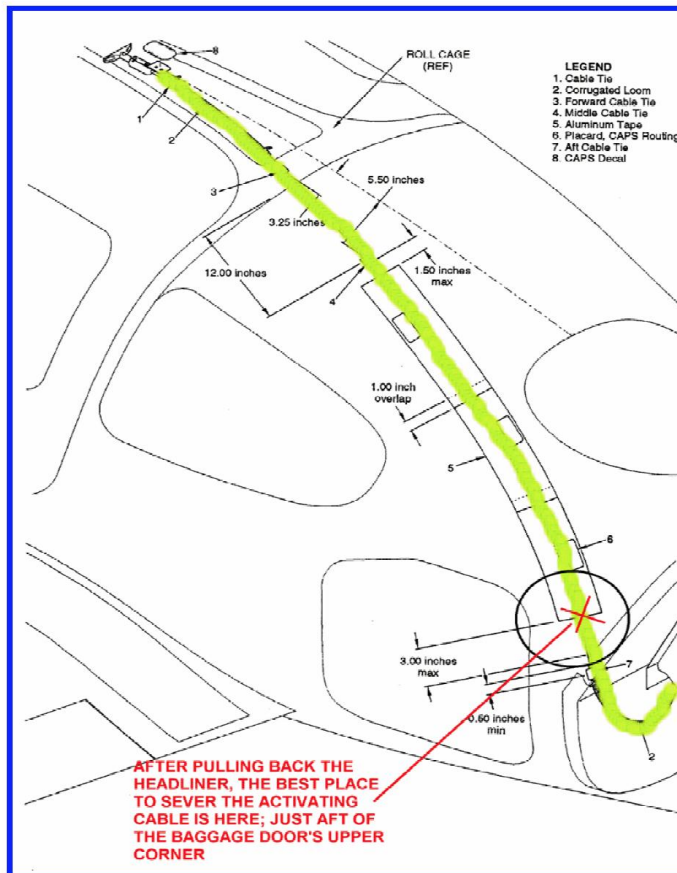


### 3.5 Sécuriser les BPS contre un déclenchement par inadvertance





## Protecting BPS against being triggered accidentally (Cutting Operation)



### 3.7.1 Formation des équipages

Les exemples renseignements et les analyses effectuées, permettent de déduire que les propriétaires et pilotes ne connaissent pas les dangers auxquels les expose un BPS.

### 3.7.2 Formation des équipes d'intervention et des secouristes

Les enseignements des accidents ayant eu lieu, permettent de déduire que 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.

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

## 4. Interventions lors d'accidents/incendies avec des avions BPS

Lors d'un accident ou d'un incendie dans lequel un avion - BPS est impliqué, il faut considérer la zone de sortie de la fusée comme dangereuse. Les équipes de sécurité et les secouristes doivent éviter cette zone lorsqu'ils s'approchent de l'avion.

Lors d'un incendie d'un hangar à avions, de très hautes températures peuvent être atteintes. Dans une telle situation, il est possible que des avions – BPS aient été exposés à des rayonnements thermiques, un tel rayonnement peut provoquer l'explosion d'une fusée.

Lorsqu'un avion – BPS a été exposé à des rayonnements thermiques il y a un danger latent sur une longue période qu'une fusée explose.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

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



### 4.3 Evacuation de l'épave d'un aéronef équipé d'un BPS non déployé

Lors de l'évacuation d'une épave d'un avion – BPS, équipé d'un BPS encore armé, il faut prendre certaines précautions. L'instabilité mécanique de l'épave peut avoir comme conséquence que, lors de sa manipulation, le câble soit tiré ce qui provoquerait la mise à feu de la roquette.

Lors de la récupération d'une épave avec un BPS encore armé il est impératif de demander l'intervention d'une équipe de déminage.



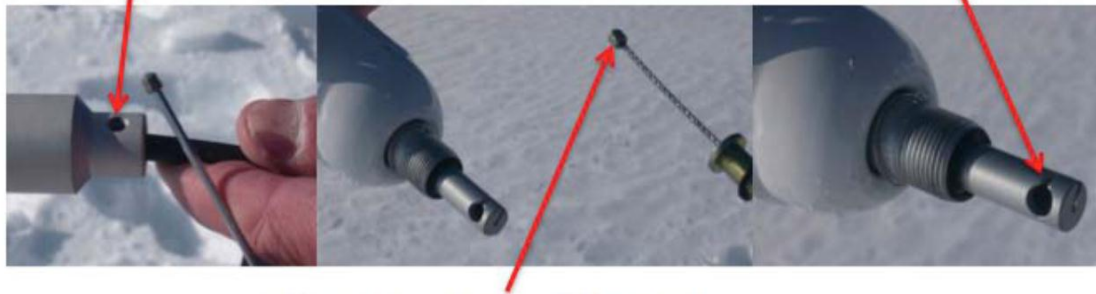


## Case study – 25 AAC - Tsanfleuron Glacier



Fixation du câble par vis imbus

Support de fixation de l'embout du câble dans le système de percussion



## Case study – 25 AAC - Tsanfleuron Glacier



## Case study – 25 AAC - Tsanfleuron Glacier





## Case study – HB-WAL - Granges



## Case study – HB-WAL - Granges

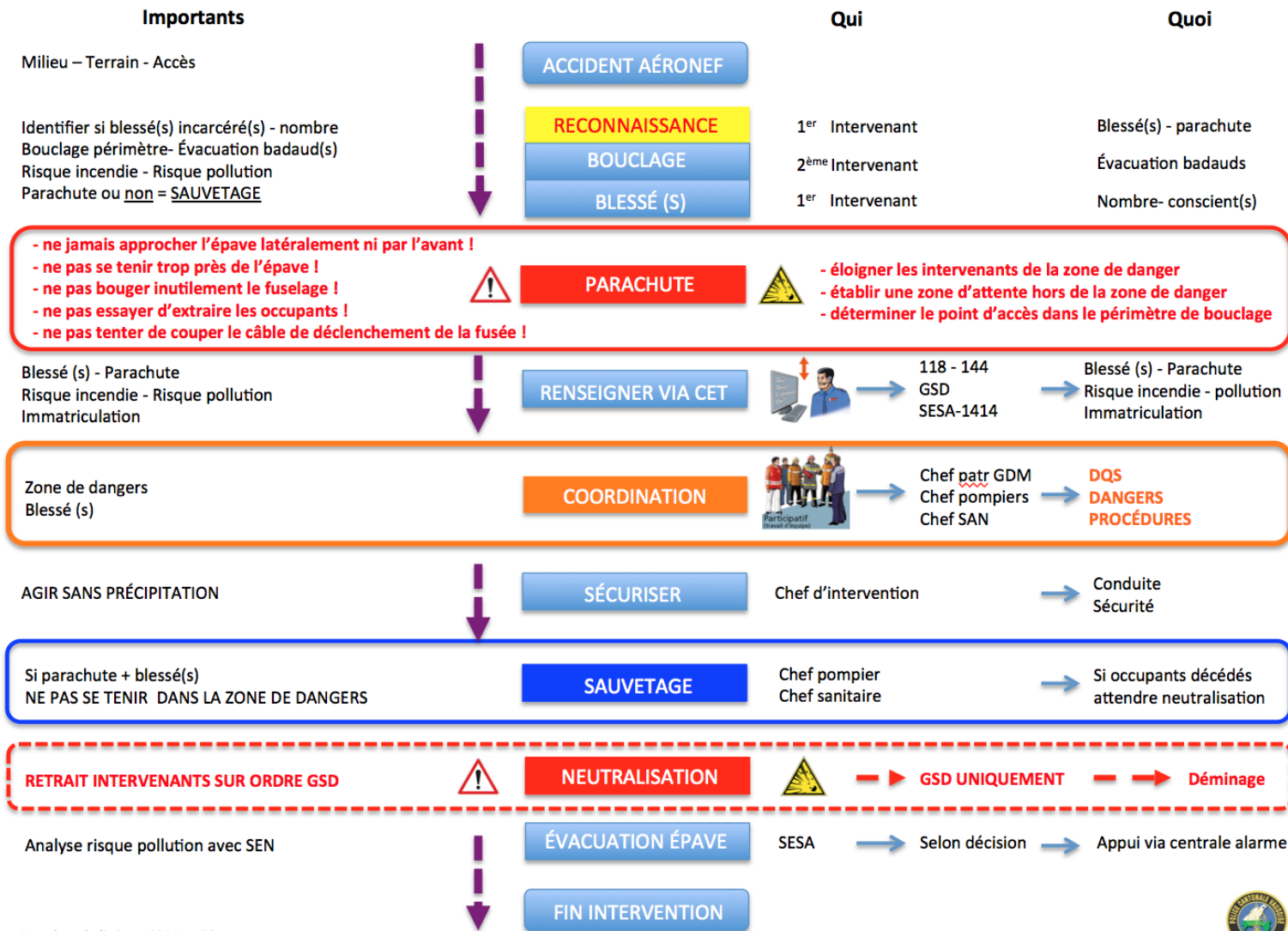




## Case study – HB-WAL - Granges



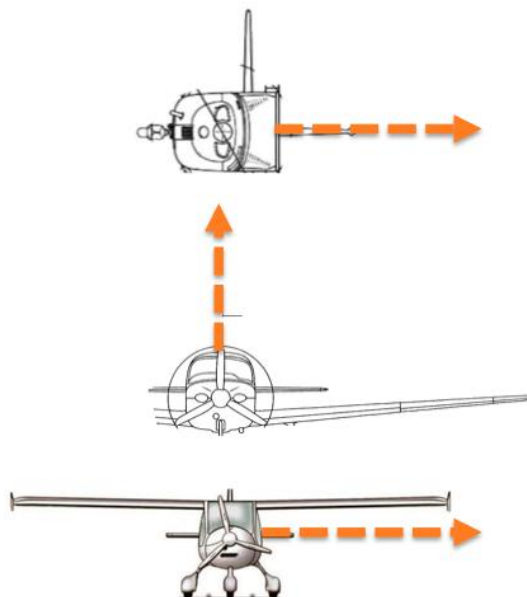
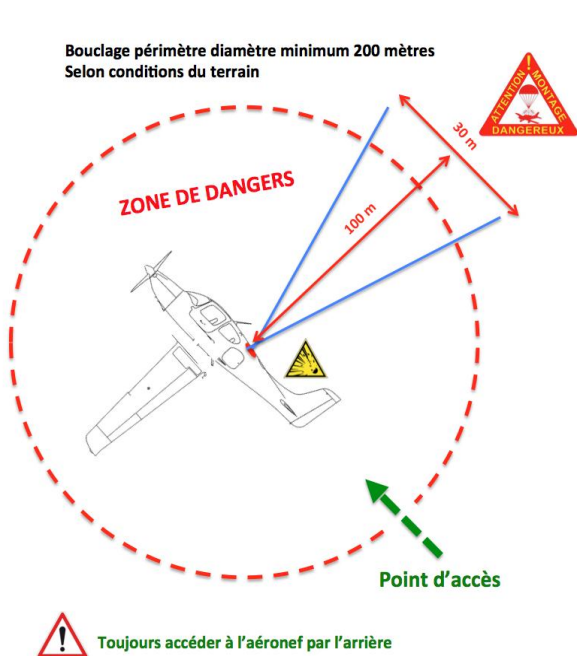
# Swiss Accident Investigation Board SAIB



Parachute balistique-GDM-ver02



## Collaboartion with Police (Project Accident Response Check-List)



La position de l'aéronef après accident  
peut changer la direction de sortie de la  
fusée et mettre les intervenants en dangers



## Communciation process (in progress)



interverband für rettungswesen  
 interassociation de sauvetage  
 interassociazione di salvataggio

