



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

# BEAD-air

Bureau enquêtes accidents défense air

## RAPPORT D'ENQUÊTE TECHNIQUE



### BEAD-air-A-2010-006-I

<b>Date de l'événement</b>	<b>27 avril 2010</b>
<b>Lieu</b>	<b>Commune de Foix, département de l'Ariège, France</b>
<b>Type d'appareil</b>	<b>C160 Transall</b>
<b>Immatriculation</b>	<b>F-RAGA</b>
<b>Organisme</b>	<b>Armée de l'air</b>
<b>Unité</b>	<b>Escadron de transport 01.064 BEARN</b>

## **AVERTISSEMENT**

### **COMPOSITION DU RAPPORT**

Les faits, utiles à la compréhension de l'événement, sont exposés dans le premier chapitre du rapport. L'analyse des causes possibles de l'événement fait l'objet du deuxième chapitre. Le troisième chapitre tire les conclusions de cette analyse et présente les causes certaines ou possibles. Enfin, dans le dernier chapitre, des propositions en matière de prévention sont présentées.

Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heures locales.

### **UTILISATION DU RAPPORT**

L'objectif du rapport d'enquête technique est d'identifier les causes de l'événement et de formuler des recommandations de sécurité. En conséquence, l'utilisation de la deuxième partie de ce rapport et des suivantes à d'autres fins que celle de la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.

---

## **CREDIT PHOTOS ET ILLUSTRATIONS**

Page de garde : Sirpa air

Page 18 : BEAD-air

## TABLE DES MATIERES

<b>AVERTISSEMENT</b>	<b>2</b>
<b>TABLE DES MATIERES</b>	<b>3</b>
<b>Glossaire</b>	<b>5</b>
<b>SYNOPSIS</b>	<b>6</b>
<b>1. Renseignements de base</b>	<b>7</b>
1.1. Déroulement du vol	7
1.1.1. Mission	7
1.1.2. Déroulement	7
1.1.3. Localisation	9
1.2. Tués et blessés	9
1.3. Dommages à l'aéronef	9
1.4. Autres dommages	9
1.5. Renseignements sur le personnel	9
1.5.1. Membres d'équipage de conduite	10
1.5.2. Autres personnels	12
1.6. Renseignements sur l'aéronef	13
1.6.1. Maintenance	13
1.6.2. Performances	13
1.6.3. Masse et centrage	13
1.6.4. Carburant	13
1.6.5. Autres fluides	13
1.7. Conditions météorologiques	14
1.7.1. Prévisions	14
1.7.2. Observations	14
1.8. Aides à la navigation	14
1.9. Télécommunications	14
1.10. Renseignements sur l'aérodrome	14
1.11. Enregistreurs de bord	14
1.12. Renseignements sur l'épave et sur l'impact	14
1.13. Renseignements médicaux et pathologiques	14
1.13.1. Membres d'équipage de conduite	14
1.13.2. Autres personnels	15
1.13.3. États des blessés	15
1.14. Incendie	15
1.15. Questions relatives à la survie des occupants	15
1.15.1. Abandon de bord	15
1.15.2. Organisation des secours	15
1.16. Essais et recherches	15
1.17. Renseignements sur les organismes	15
1.18. Renseignements supplémentaires	15
1.19. Techniques spécifiques d'enquête	15
<b>2. analyse</b>	<b>16</b>
2.1. Données organisationnelles	16
2.1.1. Organisation de la mission	16
2.1.2. Préparation à court terme	16
2.2. Étude des comportements observés	17
2.3. L'écart de tracé	18
2.3.1. Les briefings avant vol	18
2.3.2. L'embarquement des parachutistes	19
2.3.3. La liste de vérification « H-10 minutes »	19
2.3.4. Déclenchement de l'exercice « tir missile »	20
2.3.5. Exécution de la manœuvre d'évitement	20
2.3.6. Gestion des blessés à bord	21
<b>3. conclusion</b>	<b>22</b>
3.1. Éléments établis utiles à la compréhension de l'événement :	22
3.2. Causes de l'événement	23
<b>4. Recommandations de sécurité</b>	<b>24</b>
4.1. Mesures de prévention ayant trait directement à l'événement	24

4.1.1. Le briefing mission.....	24
4.1.2. Procédure d'évasive sur Transall C160 .....	24
4.1.3. Information de l'équipage sur la position des personnes transportées.....	24
4.2. Mesures de prévention n'ayant pas trait directement à l'événement .....	24
4.2.1. La gestion des blessés.....	24
<b>ANNEXE Canevas type d'une réunion air-terre (RAT) .....</b>	<b>25</b>

## GLOSSAIRE

1 <sup>er</sup> RTP	1 <sup>er</sup> régiment du train parachutiste
Cdb	Commandant de bord
CFA	Commandement de la force aérienne
NOSA	Navigateur officier système d'armes
PF	Pilote en fonction
SITAC	Situation tactique
ZMT	Zone de mise à terre

## SYNOPSIS

Date de l'événement : 27 avril 2010.

Lieu de l'événement : commune de Foix, département de l'Ariège, France.

Organisme : armée de l'air.

Commandement organique : commandement de la force aérienne.

Unité : escadron de transport 01.064 BEARN.

Aéronef : C160 Transall n° R201 immatriculé F-RAGA.

Nature du vol : vol de maintien en condition opérationnelle.

Nombre de personnes à bord : 59.

### Résumé de l'événement selon les premiers éléments recueillis

Au cours d'un exercice combiné dans la région des Pyrénées, une formation de deux Transall C160 de l'escadron de transport 01.064 BEARN doit effectuer l'aérolargage de parachutistes du 1<sup>er</sup> RTP, après avoir survolé des zones répertoriées « hostiles ».

Alors que l'avion leader survole depuis quelques minutes l'une de ces zones, le moniteur navigateur officier système d'armes (NOSA) déclenche un exercice de simulation de départ missile. Le navigateur stagiaire ordonne l'exécution de la manœuvre « évasive » adaptée.

Le pilote aux commandes réagit en effectuant un virage serré par la droite.

Cela a pour conséquence de faire chuter les parachutistes qui se préparaient pour le saut imminent. Plusieurs d'entre eux sont blessés. L'inspection après vol n'a révélé aucun dégât sur l'appareil.

### Composition du groupe d'enquête technique

- Un directeur d'enquête technique du bureau enquêtes accidents défense air (BEAD-air).
- Un officier pilote ayant une expertise sur C160.
- Un officier navigateur système d'arme ayant une expertise sur C160.
- Un officier mécanicien ayant une expertise sur C160.
- Un médecin du personnel navigant.
- Un sous-officier chef largueur.

### Autres experts consultés

Institut de recherche biomédical des armées (IRBA).

Restitution des enregistreurs d'accidents (RESEDA).

### Déclenchement de l'enquête technique

Le Bead-air a été alerté par le bureau de sécurité des vols de l'armée de l'air le lendemain de l'incident, alors que l'appareil et l'équipage rentraient vers la base d'Évreux.

Le directeur d'enquête désigné s'est alors rendu sur la base d'Évreux pour entreprendre les investigations.

### Enquête judiciaire

Une enquête judiciaire est ouverte par le parquet de Toulouse.

## 1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

### 1.1. Déroulement du vol

#### 1.1.1. Mission

Indicatif mission : Ramille A1

Type de vol : circulation aérienne militaire (CAM) « Victor »

Type de mission : aérolargage

Dernier point de départ : Toulouse Francazal

Heure de départ : 9h00

Point d'atterrissage prévu : Toulouse Francazal

#### 1.1.2. Déroulement

##### 1.1.2.1. Préparation du vol

Ce vol, réalisé en « section » de deux appareils (avions n°1 et n°2), s'inscrit dans le cadre d'un exercice « VOLFA » organisé par l'ET 01.064 d'Évreux au départ de Toulouse. Le but de cet exercice est d'effectuer des aérolargages réels après avoir survolé un territoire hostile fictif.

L'équipage de conduite de chaque avion est composé de deux pilotes, d'un mécanicien navigant, d'un navigateur officier système d'armes (NOSA) et pour l'avion n°1 d'un moniteur NOSA. Celui-ci possède également les responsabilités de chef de mission pour la section et de commandant de bord (Cdb)<sup>1</sup> pour l'avion n°1.

Il est alors prévu, conformément à l'ordre particulier d'exercice (OPE) que les vols s'enchaînent à une cadence assez importante de manière à rentabiliser la présence des avions sur le site. Ainsi, les avions partent en mission d'entraînement, le lundi après midi, au profit d'autres équipages.

Le vol concerné par l'incident est programmé le mardi matin et la préparation de la mission est confiée au NOSA de l'avion n°1 (cet entraînement étant réalisé à son profit) secondé par le pilote de l'avion n°2. Ils disposent du lundi après-midi pour finaliser leur préparation. Les autres membres d'équipage des deux avions participent aux missions du lundi.

Ce jour là, l'un des deux aéronefs ne parvient pas à rejoindre la base de Toulouse-Francazal avant l'heure de fermeture, et se dérouté en fin de journée sur l'aéroport de Toulouse-Blagnac avec à son bord notamment : le pilote en fonction (PF)<sup>2</sup> et le moniteur NOSA de l'avion n°1 du lendemain.

---

<sup>1</sup> Le moniteur NOSA étant chef de mission, il est de fait Cdb sur cet appareil. En conséquence, l'un des deux pilotes est désigné pilote chef de bord (Pcb), c'est-à-dire qu'il a la responsabilité déléguée du Cdb en ce qui concerne les décisions de sécurité liées au pilotage de l'appareil. Dans le cas qui nous concerne, ce pilote est assis en place droite, il possède la qualification de commandant de bord, mais il n'est pas le pilote en fonction sur cette étape du vol.

<sup>2</sup> PF : le pilote en fonction est celui qui est effectivement aux commandes de l'aéronef, il possède la qualification de pilote opérationnel et il est assis en place gauche sur cette étape du vol.

De retour à Franczal en soirée, le PF et le moniteur NOSA sont informés par le NOSA des éléments principaux de la mission du lendemain. Le moniteur NOSA qui connaît la situation tactique (SITAC) dans laquelle doit se dérouler l'exercice, a prévu d'effectuer la première partie du vol en présence d'une menace sol/air qui devrait disparaître les vols suivants. Il découvre le lundi soir, que cet élément de la SITAC n'a pas été suffisamment intégré à l'itinéraire choisi lors de la préparation.

Plutôt que de faire recommencer la préparation dans sa globalité (en raison de l'horaire tardif), le moniteur NOSA décide de laisser les choses en l'état et d'adapter le vol en rajoutant deux exercices particuliers :

- un exercice de fuite carburant sur l'un des réservoirs de l'appareil correspondant à l'impact d'une rafale d'armement de petit calibre ;
- un exercice de départ missile.

Le briefing avant vol destiné aux équipages des deux avions est réalisé de 07 h 00 à 07 h 45 en salle de briefing de la BA 101 de Toulouse Franczal. Ce briefing effectué par le NOSA n'appelle pas de remarque particulière de la part des autres membres d'équipage.

A l'issue du briefing, l'équipage de l'avion n°1 se rend à Toulouse Blagnac pour y récupérer l'aéronef et revient à Franczal afin de procéder à l'embarquement des parachutistes.

Avant l'embarquement, conformément à la réglementation, une réunion air/terre (RAT) a lieu au cinéma du 1er RTP (voir annexe).

C'est au cours de cette réunion que le chef de mission, met en œuvre la coordination entre l'équipage avion, l'équipe de largage et les parachutistes. Les objectifs sont présentés : l'aérolargage est prévu sur les zones de « Puyvert » et de « Boom », et les hypothèses de travail sont étudiées en omettant cependant les deux exercices supplémentaires qu'il a décidé de faire exécuter au NOSA de l'avion n°1.

#### 1.1.2.2. Description du vol et des éléments qui ont conduit à l'événement

Pour la première rotation, les parachutistes embarquent dans l'ordre inverse à celui prévu : les premiers parachutistes installés près des portes sont ceux destinés à la zone de mise à terre (ZMT) de « Puyvert » et non à celle de « Boum ». Cette inversion est portée à la connaissance de l'équipage après la mise en route, alors que l'embarquement s'est déroulé conformément à la chronologie prévue. Le chef de mission décide d'inverser l'ordre de présentation sur les ZMT afin de procéder à un aérolargage cohérent. Cette modification entraîne un retard de 5 minutes sur le timing de la mission. Le moniteur NOSA profite également du roulage pour informer discrètement (par message écrit) le pilote chef de bord (Pcb), qu'il prévoit de simuler un départ missile avant le premier largage.

Le roulage et la première partie de la navigation sont mis à profit par le NOSA pour tenter de combler le retard dû à l'inversion de ZMT. Le moniteur NOSA estime que la charge de travail de son stagiaire redevient normale environ 10 minutes avant d'atteindre la ZMT de Puyvert. C'est à ce moment que le NOSA active la liste de vérification (LV) H-10 minutes.

Cette LV est destinée à initier la préparation du personnel largué :

- le chef largueur ordonne aux parachutistes de se détacher et de se lever ;
- les aides largueurs procèdent aux vérifications des équipements.

### 1.1.2.3. Reconstitution de la partie significative de la trajectoire du vol

Alors que les parachutistes sont debout dans la soute à se préparer pour le saut, le moniteur NOSA annonce : « départ missile : 9 heures ».

L'exercice ne s'adresse pas au PF qui ne doit réagir qu'aux ordres du stagiaire NOSA.

L'appareil vole alors à une vitesse indiquée de l'ordre de 200 kt à une hauteur de 330 ft/sol dans une configuration lisse.

Le NOSA à l'instruction annonce immédiatement « break droite ». Le PF, initie alors un virage par la droite sous 60° d'inclinaison, en agissant simultanément sur les gouvernes de gauchissement et de direction. Le Pcb est surpris par la brutalité de la mise en virage et par l'ampleur de l'action à la direction. Il agit immédiatement sur les commandes afin de les ramener au neutre.

Une fois les ailes à plat, le Cdb s'inquiète de l'état des parachutistes.

Le chef de soute annonce que l'ensemble des « sautants » est tombé et le chef largueur prévient le Cdb que des parachutistes sont blessés et inaptes au largage.

### 1.1.3. Localisation

– Lieu :

- pays : France
- département : Ariège (09)
- commune : Foix
- coordonnées géographiques:
  - 42°58' N
  - 001°44' E
- altitude du lieu de l'événement : 2 100 ft

– Moment : début de matinée

– Aérodrome le plus proche au moment de l'événement : Pamiers – les Pujols

## 1.2. Tués et blessés

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles			
Graves		1	
Légères		3	
Aucune	5	50	

## 1.3. Dommages à l'aéronef

Aéronef	Disparu	Détruit	Endommagé	Intègre
				X

## 1.4. Autres dommages

Néant

## 1.5. Renseignements sur le personnel

## 1.5.1. Membres d'équipage de conduite

## 1.5.1.1. Pilote chef de bord (Pcb)

- Unité d'affectation : ET 01.064 Béarn
  - fonction dans l'unité : adjoint au chef des opérations.
- Formation :
  - qualification : « A » (moniteur) CR+/R ;
  - école de spécialisation : transport;
  - année de sortie d'école : 1996.
- Carte de circulation aérienne :
  - type : verte ;
  - date d'expiration : 30 avril 2011.
- Heures de vol comme pilote :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	Sur tous types	Dont C160	Sur tous types	Dont C160	Sur tous types	Dont C160
Total	4 120	3 510	122	104	40	35
Dont nuit	410	350	19	15	0 h 30	0 h 30

## 1.5.1.2. Moniteur Navigateur officier système d'armes &amp; commandant de bord (Cdb)

- Unité d'affectation : ET 01.064 Béarn
  - fonction dans l'unité : adjoint leader NOSA
- Formation :
  - qualification : « A » (moniteur) LPMR ;
  - école de spécialisation : NOSA transport ;
  - année de sortie d'école : 1999.
- Heures de vol comme navigateur officier systèmes d'armes :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	Sur tous types	Dont C160	Sur tous types	Dont C160	Sur tous types	Dont C160
Total	4 055	3 820	232	232	35	35
Dont nuit	398	380	38	38	1	1

## 1.5.1.3. Navigateur officier système d'armes (NOSA)

- Unité d'affectation : ET 02.064 Anjou
  - fonction dans l'unité : navigateur officier systèmes d'armes
- Formation :
  - qualification : « B6 » CR r ;
  - école de spécialisation : NOSA transport ;
  - année de sortie d'école : 2006.
- Heures de vol comme NOSA :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	Sur tous types	Dont C160	Sur tous types	Dont C160	Sur tous types	Dont C160
Total	1 550	1 400	173	173	23	23
Dont nuit	200	200	20	20	2	2

## 1.5.1.4. Pilote en fonction (PF)

- Unité d'affectation : ET 01.064 Béarn
  - fonction dans l'unité : pilote
- Formation :
  - qualification : « B 5 » CR/1 ;
  - école de spécialisation : transport ;
  - année de sortie d'école : 2007.
- Date du dernier vol comme pilote : 26 avril 2010
  - sur l'aéronef : C160
    - de jour : 25 avril 2010 ;
    - de nuit : 30 mars 2010.
- Carte de circulation aérienne :
  - type : « verte » ;
  - date d'expiration : 31 janvier 2010.
- Heures de vol comme pilote :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	Sur tous types	Dont C160	Sur tous types	Dont C160	Sur tous types	Dont C160
Total	1 299	1 000	244	244	48	48
Dont nuit	116	104	32	32	12	12

## 1.5.1.5. Mécanicien d'équipage

- Unité d'affectation : ET 01.064 Béarn
  - fonction dans l'unité : mécanicien d'équipage.
- Formation :
  - qualification : « B6 ».
- Heures de vol comme mécanicien d'équipage réalisées sur C160 :

	Total	Dans le semestre écoulé	Dans les 30 derniers jours
Total	2 700	200	74
Dont nuit	250	29	0

## 1.5.1.6. Mécanicien d'équipage

- Unité d'affectation : ET 01.064 Béarn
  - fonction dans l'unité : mécanicien d'équipage.
- Formation :
  - qualification : « B5 » ;
  - école de spécialisation : Rochefort ;
  - année de sortie d'école : 2006.
- Heures de vol comme mécanicien d'équipage réalisées sur C160 :

	Total	Dans le semestre écoulé	Dans les 30 derniers jours
Total	1 378	35	0
Dont nuit	145	4 h 45	0

## 1.5.2. Autres personnels

Un chef largueur et quatre largueurs appartenant au 1er régiment du train parachutiste (1<sup>er</sup> RTP).

## 1.6. Renseignements sur l'aéronef

- Organisme : armée de l'air
- Commandement organique d'appartenance : commandement de la force aérienne
- Base aérienne de stationnement : Base aérienne 105 Evreux
- Unité d'affectation : ET 01/064 BEARN
- Type d'aéronef : Transall C160

	Type - série	Numéro	Heures de vol totales	Heures de vol depuis	Heures de vol depuis
Cellule	Ravitailleur 2ème série	R 201	14 025	GV <sup>3</sup> : 2 003	PV <sup>4</sup> : 610 VS <sup>5</sup> : 67
Moteur	TYNE MK 22	GTP1 : 9 282 GTP2 : 9 339	10 045 12 683	RG <sup>6</sup> : 10 045 RG : 12 683	

### 1.6.1. Maintenance

L'examen de la documentation technique témoigne d'un entretien conforme aux programmes de maintenance en vigueur.

### 1.6.2. Performances

Le calcul des performances fait en tenant compte des paramètres du jour est optimal.

### 1.6.3. Masse et centrage

Les devis de masse et centrage sont conformes à l'emport de parachutistes et à la mission d'aérolargage.

### 1.6.4. Carburant

La quantité de carburant à bord de l'appareil n'a aucun impact sur l'incident.  
Type de carburant utilisé : F34.

### 1.6.5. Autres fluides

Sans objet.

---

<sup>3</sup> GV : grande visite

<sup>4</sup> PV : petite visite

<sup>5</sup> VS : visite systématique

<sup>6</sup> RG : révision générale

## **1.7. Conditions météorologiques**

### **1.7.1. Prévisions**

Un dossier météorologique complet pour la journée du 27 avril 2010 a été récupéré par l'équipage leader afin d'assurer le briefing aux deux équipages engagés dans la mission.

Les conditions prévues pour l'ensemble du vol (navigation et largage) sont favorables à l'exécution de la mission :

- CAVOK (ceiling and visibility OK) : visibilité supérieure à 10 km et absence de nuage sous 1500m et pas de phénomène significatif ;
- vent calme (inférieur à 3 kt).

### **1.7.2. Observations**

Les observations faites par l'équipage lors de la navigation et lors des procédures de largage sont conformes aux prévisions.

## **1.8. Aides à la navigation**

Toutes les aides à la navigation disponibles sont en fonctionnement nominal lors du vol et sont utilisées conformément au manuel d'emploi tactique en vigueur.

## **1.9. Télécommunications**

Tous les moyens de communication de l'aéronef sont en état de fonctionnement :

- le poste UHF et les deux postes VHF sont utilisés ;
- le poste HF n'est pas utilisé.

## **1.10. Renseignements sur l'aérodrome**

La base aérienne de Toulouse Franczal possède toutes les caractéristiques définies dans l'instruction IV-18 du 4 Mars 2009 nécessaires à l'accueil des missions opérationnelles dans les créneaux horaires publiés.

## **1.11. Enregistreurs de bord**

Le C160 Transall est équipé :

- d'un enregistreur de voix de type « Schlumberger » : cet appareil enregistre les 30 dernières minutes du vol selon une boucle unique ; en conséquence, l'avion ayant poursuivi sa mission après l'événement, l'enregistrement de la partie significative de l'incident a été effacé ;
- d'un enregistreur de paramètres de vol à bande photographique de type « SFIM » dont la fiabilité et la sensibilité ont permis de définir le comportement de l'aéronef durant l'événement.

## **1.12. Renseignements sur l'épave et sur l'impact**

Sans objet.

## **1.13. Renseignements médicaux et pathologiques**

### **1.13.1. Membres d'équipage de conduite**

Tous les membres d'équipage possèdent les aptitudes médicales relatives au personnel navigant et sont à jour de visites médicales annuelles.

### 1.13.2. Autres personnels

Tous les personnels du 1<sup>er</sup> RTP possèdent les aptitudes médicales requises pour l'embarquement.

### 1.13.3. États des blessés

Les blessés sont au nombre de quatre :

- le chef largueur qui a subi un traumatisme direct de la main gauche sur la cellule de l'avion ;
- trois parachutistes qui présentent respectivement :
  - une fracture comminutive de la rotule droite, suite à une chute avec réception sur le genou droit ;
  - un traumatisme indirect de l'épaule droite par réception d'un camarade sur le bras droit ;
  - un traumatisme indirect du genou droit par réception d'un camarade sur le membre inférieur droit alors en appui.

## 1.14. Incendie

Sans objet.

## 1.15. Questions relatives à la survie des occupants

### 1.15.1. Abandon de bord

Sans objet.

### 1.15.2. Organisation des secours

Les blessés ont été pris en charge par l'équipe médicale du 1<sup>er</sup> RTP, au retour sur la base de Toulouse-Francazal.

## 1.16. Essais et recherches

Néant.

## 1.17. Renseignements sur les organismes

Le 1<sup>er</sup> RTP est un régiment d'appui à la projection, subordonné à la 11<sup>ème</sup> brigade parachutiste, elle-même rattachée au commandement de la force d'action terrestre (CFAT).

Ses missions principales sont :

- l'appui de la projection des forces par voie aérienne ;
- la participation au soutien logistique par voie aérienne des unités déployées dans la totalité de la zone d'opérations (notamment l'aérolargage, l'aéroportage et l'aérotransport).

## 1.18. Renseignements supplémentaires

Néant.

## 1.19. Techniques spécifiques d'enquête

Néant.

## 2. ANALYSE

L'objectif de cette analyse est de déterminer les causes des blessures des parachutistes à bord d'un Transall C160 de l'armée de l'air.

L'analyse des faits recueillis au cours de l'enquête a permis d'écarter toute cause technique ou environnementale à l'origine de l'événement.

Aussi, cette analyse traite des causes relevant du facteur humain. Elle est fondée sur l'exploitation des données observables qui peuvent être recueillies par les témoignages ou grâce aux enregistrements.

Ces données sont de deux types :

- celles qui relèvent du cadre organisationnel (procédure, dispositif, connaissance...), dans lequel la personne a agi;
- celles qui relèvent du comportement de la personne et dont on souhaite comprendre les actions, la stratégie.

### 2.1. Données organisationnelles

#### 2.1.1. Organisation de la mission

Il s'agit d'une période d'activité tout particulièrement consacrée à l'instruction et la formation des personnels, au cours de laquelle l'escadron de transport ET 01/064 BEARN doit effectuer les missions d'entraînement nécessaires au maintien ou à l'obtention des qualifications opérationnelles des équipages.

La mission concernée est prévue sur le long terme et les exercices sont répartis au sein de l'unité. C'est ainsi que le moniteur NOSA de l'avion n°1 a été chargé quelques semaines plus tôt de préparer cet exercice « VOLFA ».

En coordination avec le « bureau opérations », il est principalement chargé de :

- définir avec l'officier de renseignement la situation tactique adaptée à l'exercice ;
- organiser le détachement des aéronefs et des équipages sur la plateforme de Toulouse-Francazal ;
- définir les besoins en matériels et en personnels ;
- coordonner avec les unités aéroportées concernées le nombre et le type des aéro-largages à réaliser.

**L'organisation et la préparation à long terme de cette mission sont conformes aux procédures définies.**

#### 2.1.2. Préparation à court terme

La mission est préparée avec soin par le stagiaire NOSA assisté du pilote de l'avion n°2, dans des délais cohérents. L'absence du moniteur NOSA a un impact sur la lecture de la SITAC<sup>7</sup> par le stagiaire, et donc sur son choix de trajet. Le travail de préparation est effectué d'une manière conforme à la réalisation de la mission mais ne tient pas suffisamment compte des menaces sol/air fictives.

---

<sup>7</sup> SITAC : Situation tactique : définition préalable des différentes zones.

La présence de l'équipage de conduite au complet n'est pas nécessaire pour ce type de préparation. L'aptitude du stagiaire à réaliser une préparation avec l'assistance minimum d'un pilote qualifié fait partie intégrante du barème de notation.

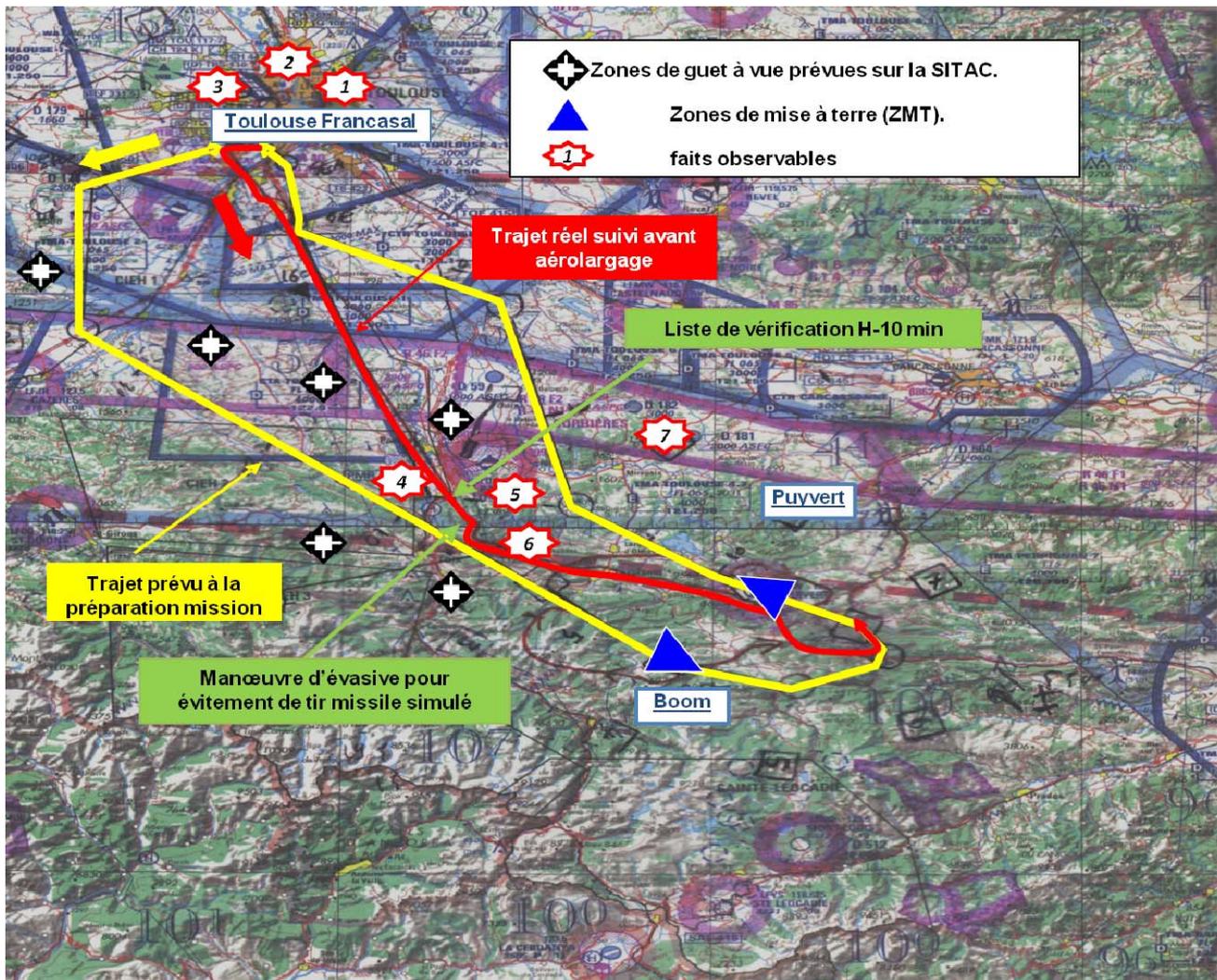
**La préparation de mission est menée de façon satisfaisante, même si la trajectoire prévue par le NOSA n'est pas la mieux adaptée à la menace.**

## 2.2. Étude des comportements observés

Les faits observables retenus sont définis comme suit :

- « 1 », l'écart de tracé ;
- « 2 », les briefings avant vol ;
- « 3 », l'erreur d'embarquement des parachutistes ;
- « 4 », la liste de vérification « H-10 minutes » ;
- « 5 », déclenchement de l'exercice « tir missile » ;
- « 6 », exécution de la manœuvre d'évitement ;
- « 7 », gestion des blessés à bord.

Ils sont reportés sur cette représentation succincte du vol :



Représentation des trajectoires prévues et réelles

### 2.3. L'écart de tracé

La veille, au retour de l'aéroport de Blagnac, le moniteur NOSA découvre que le NOSA à l'entraînement n'a pas pris en compte les menaces sol/air décrites par la situation tactique. Ne souhaitant pas que le NOSA ait à effectuer sa mission dans un état de privation de sommeil, compte tenu du temps nécessaire à une nouvelle préparation, et de l'heure tardive, il décide l'ajout d'exercices en vol afin que le NOSA se rende compte des conséquences probables d'une telle erreur :

- un exercice de tirs d'armes légères ;
- un exercice d'évitement de tir missile.

La stratégie adoptée par le moniteur est cohérente car le déroulement chronologique des exercices supplémentaires est compatible avec la trajectoire définie par le stagiaire NOSA lors de la préparation de mission. Les deux objectifs du vol demeurent en principe conciliables : la formation de son stagiaire et l'aérolargage de parachutistes.

**La décision de faire un exercice de tir missile découle d'une réflexion du moniteur NOSA avec un objectif pédagogique adapté à la mission d'entraînement du NOSA.**

#### 2.3.1. Les briefings avant vol

La veille au soir, il est décidé d'avancer le briefing avant vol à 7 h 00 au lieu de 9 h 00. Les équipages de conduite des deux avions sont présents lors de ce briefing. Le chef largueur n'a pas été averti de la modification de cet horaire, il est donc absent. Il participera au briefing particulier concernant la phase d'aérolargage en présence du moniteur NOSA Cdb<sup>8</sup>, du Pcb<sup>9</sup>, et du pilote commandant de bord de l'avion n°2, juste avant l'embarquement des parachutistes, les autres membres d'équipages des deux avions (dont le NOSA) étant déjà à bord des avions.

Au cours de ce briefing, aucun des membres d'équipage de conduite ou de largage n'est informé de l'ajout des deux exercices particuliers.

L'une des fonctions du briefing avant vol est de permettre des échanges entre les membres d'équipage, un partage des plans d'actions de chacun et une synergie du travail en équipage. Il aide à la construction d'une représentation commune de la situation.

Dans ce contexte d'instruction, les exercices rajoutés par le moniteur NOSA au profit du stagiaire NOSA ne peuvent pas être dévoilés lors du briefing. Cette information n'est pas transmise aux membres d'équipage (dont le pilote en fonction et l'équipe de largage) bien qu'ils soient impliqués dans l'exécution de ces exercices ou que ces exercices aient un impact sur leur propre activité. Seul le Pcb sera averti par un message écrit de la possibilité d'un exercice de tir missile, mais sans précision sur l'instant choisi. Par ailleurs, une simple information n'aurait pas changé le comportement du PF alors qu'un briefing complet sur l'instant de l'exercice, accompagné des actions attendues tout en rappelant la présence de parachutistes à bord aurait été beaucoup plus souhaitable.

---

<sup>8</sup> Cdb : Commandant de bord.

<sup>9</sup> Pcb : Pilote chef de bord.

Ceci a pour conséquence directe :

- qu'aucun partage des projets d'actions ne peut avoir lieu ;
- qu'aucune analyse critique des conséquences ne peut être entreprise par les différents membres de l'équipage.

En outre, en cas de survenance d'un événement imprévu, leurs effets combinés à ceux des exercices supplémentaires, ne peuvent pas être anticipés.

**Au cours des briefings qui ont précédé la mission, aucun des membres d'équipage des deux avions n'a été informé de l'intégration des deux exercices supplémentaires pour ce vol, ce qui n'a pas permis d'évaluer leur compatibilité avec la présence des parachutistes à bord.**

### 2.3.2. L'embarquement des parachutistes

Une erreur s'est produite concernant l'ordre de débarquement des parachutistes à bord de l'avion n°1. Elle a généré un retard de cinq minutes sur l'horaire prévu de décollage. De ce fait, les premiers à pouvoir sauter sont ceux de la deuxième zone.

Le NOSA a donc pour tâche principale de calculer une nouvelle trajectoire afin d'effectuer l'aérolargage à l'heure prévue : il choisit le trajet le plus direct jusqu'à la zone de saut.

L'échange au sein de l'équipage de conduite sur les conséquences potentielles de cette correction d'itinéraire n'a porté que sur la trajectoire et les horaires de passage sur les points clés de la mission programmée.

La trajectoire initialement prévue permettait l'intégration des deux exercices supplémentaires imaginés par le moniteur NOSA alors que le trajet direct réduit considérablement le temps disponible : il ne permet plus la mise en œuvre de l'exercice de tir missile avant l'annonce de la liste de vérification « H-10 minutes ».

Les conséquences combinées de l'embarquement des parachutistes et du retard occasionné de cinq minutes sur l'insertion des deux exercices supplémentaires ne sont pas anticipés par les acteurs directs. En effet, l'ajout des deux exercices ne relève que de la stratégie du moniteur NOSA et très peu de celle du pilote chef de bord qui n'en a pas informé le pilote en fonction.

**Le changement de trajectoire lié à l'erreur d'embarquement a modifié le projet d'action de l'équipage en mettant l'accent sur le court terme, sans prise en compte dans la stratégie pédagogique du moniteur.  
De plus, le manque de partage de cette stratégie n'a pas permis au Cdb de bénéficier de l'aide des autres membres d'équipage.**

### 2.3.3. La liste de vérification « H-10 minutes »

Au vu de sa navigation, le NOSA annonce : « à 10 minutes du largage ».

Le mécanicien navigant met en œuvre la liste de vérification « H-10 minutes ».

Les deux items présents au sein de cette liste de vérification sont :

- Annonce « H-10 » au chef largueur ;
- Allumage du voyant rouge en soute.

L'initialisation de la liste de vérification « H-10 minutes » par le NOSA et sa réalisation par le mécanicien navigant n'implique pas automatiquement le passage en position debout des parachutistes en soute. Cet ordre préparatoire est du ressort du chef largueur. Celui-ci le donne afin de procéder aux vérifications de sécurité avant largage. Le Cdb entend dans le casque que le chef largueur procède aux vérifications de sécurité. Il est conscient que ses passagers ne sont plus assis et attachés. Cependant, aucun élément ne vient rappeler au PF le statut « debout » des parachutistes en soute après la réalisation de la liste de vérification.

**Une fois la liste de vérification « H-10 minutes » effectuée, l'équipage de conduite ne dispose pas d'éléments lui permettant de se représenter les actions en soute à cet instant.**

#### 2.3.4. Déclenchement de l'exercice « tir missile »

Quelques dizaines de secondes après la réalisation de la liste de vérification « H-10 minutes », le moniteur NOSA/commandant de bord déclenche l'exercice de tir missile.

Cet exercice ne pouvait pas être déclenché plus tôt compte tenu de la charge de travail importante du NOSA. Le moniteur NOSA considère qu'il s'agit de la seule fenêtre d'opportunité pour réaliser cette manœuvre du point de vue de l'entraînement du NOSA.

En effet, l'instant choisi permet une désorganisation maximale de la « section » et impose au stagiaire NOSA de recalculer sa navigation suite à la dispersion, sous contrainte temporelle forte (moins de 10 minutes avant le 1<sup>er</sup> largage de parachutistes). Réaliser l'exercice après le largage aurait minimisé l'objectif pédagogique de souligner une prise en compte insuffisante de la menace sol/air.

En règle générale, lors des exercices et entraînements, il n'est pas prévu que les appareils de transport soient interceptés par des chasseurs ou des missiles dès lors qu'ils sont en configuration de largage (volets sortis, vitesse réduite et portes ouvertes). Rien n'est en revanche précisé, 10 minutes avant le largage, alors que l'appareil n'est pas en configuration de largage, tout exercice peut être effectué et il appartient au commandant de bord de fixer à quel instant du vol il souhaite que l'équipage ne se focalise plus que sur le largage et cesse de réagir à toute menace extérieure simulée.

Cependant, en déclenchant cet exercice le moniteur NOSA ne se rend pas compte qu'il vient de pénétrer dans la "bulle temporelle" du largage des parachutistes. Le cours des deux actions se superpose alors.

**Le moment de réalisation de l'exercice correspond à un objectif pédagogique. Il s'agit du premier moment disponible sur le trajet pour déclencher un tel exercice. Il y a concomitance entre l'exercice simulé de tir missile et l'exercice réel d'aérolargage.**

#### 2.3.5. Exécution de la manœuvre d'évitement

A l'annonce du moniteur, le NOSA réagit instantanément en ordonnant au pilote en fonction d'exécuter un « break droite ». Celui-ci répond à l'ordre de son navigateur en effectuant immédiatement la « manœuvre d'évasive » : un virage serré par la droite, sous 60° d'inclinaison, avec une utilisation franche et importante de la direction (palonniers en butée), afin de réduire au maximum le rayon de virage dans le but de mettre l'aéronef au plus tôt sur la trajectoire d'éloignement vis-à-vis de la menace.

Le « break » est une manœuvre de survie et il n'existe pas de descriptif écrit des actions à porter sur les commandes.

Ce qui est appris par les moniteurs lors des vols tactiques, c'est la mise en virage franche de l'appareil accompagnée d'une action aux palonniers permettant de conserver la symétrie du vol.

Les paramètres recueillis par l'enregistreur de bord lors de l'événement ne montrent aucun dépassement des limites de vol. Le PF n'avait jusqu'à l'incident réalisé que des breaks en entraînement, sans parachutiste à bord. Il affirme avoir toujours agi sur la commande de direction comme il l'a fait lors de l'incident. Il n'a pas été surpris par l'annonce relative au départ missile, il a réagi de manière réflexe et vigoureuse. Il n'était pas dans une situation de stress particulière et a agi comme il l'aurait fait en engagement réel.

Sa forte implication dans la mission et sa volonté de bien faire son travail de pilote aux commandes lui ont fait oublier la présence de parachutistes à bord.

**Les actions aux commandes ainsi que le dosage de l'intensité de l'action sur les palonniers sont conformes aux intentions du pilote en fonction : fuir la menace.  
Il n'y a pas eu de dépassements de limites de vol de l'aéronef.  
L'absence de pratique académique laisse la place à des pratiques « alternatives ».**

#### 2.3.6. Gestion des blessés à bord

Le Cdb est averti par le chef largueur sur le réseau de bord que deux parachutistes ont été blessés dans la chute générale et qu'ils ne sont plus aptes à sauter.

Le Cdb obtient les informations concernant l'état de santé de ces personnels grâce à la communication avec le chef largueur qui se trouve auprès des blessés, mais qui ne peut les approcher en raison de l'encombrement de la soute. Il n'a pas été relevé de plaies apparentes, de plaintes excessives des parachutistes, ni de situation de détresse visible.

L'évaluation des dangers auxquels sont exposés les deux blessés, du fait de la nature des blessures, est insuffisante. Le manque de compétence médicale face à des personnes sérieusement blessées a cédé le pas à des considérations ne relevant pas de la protection des personnels (poursuite de l'exercice, ainsi qu'une certaine complaisance dans l'acceptation des signaux et comportements positifs des blessés et de leur encadrement).

La poursuite de l'exercice de largage a été favorisée par l'expérience du Cdb qui a déjà rencontré le cas de « la blessure sans gravité avant largage ».

Le Cdb et le chef largueur sont conscients de la pression opérationnelle :

- pour le chef largueur, disponibilité de l'appareil et du dispositif au sol dans le cadre du maintien en condition opérationnelle de ses personnels ;
- pour le commandant de bord : finaliser la mission qui lui avait été confiée.

De plus, compte tenu des éléments en sa possession, le Cdb pense que la phase d'urgence est terminée, donc qu'il n'y a pas de nécessité à l'intervention du service de santé de la base aérienne. Il choisit de laisser au chef largueur la gestion des personnels en soute et au retour sur la base de Franczal il ne prévient pas les services de secours et de sauvetage de la plateforme.

**L'état apparent des blessés ne permettait pas à l'équipage, sans compétence médicale, de juger ni du degré d'urgence ni de la gravité réelle des blessures.  
Ne disposant pas d'éléments suffisamment probants pour annuler ou suspendre la mission, le Cdb a choisi au vu de son expérience de la mener à son terme.  
Au retour à Franczal, le degré d'urgence ne lui semblant plus évident, le Cdb choisit de ne pas prévenir les services de secours de la base aérienne.**

### 3. CONCLUSION

#### 3.1. Éléments établis utiles à la compréhension de l'événement :

- cette mission a été organisée dans le respect des règles de l'art avec les préavis habituels ;
- la préparation à court terme est réalisée suivant la norme dans les délais raisonnables ;
- la mission d'instruction est conduite au profit du stagiaire NOSA ;
- pour le moniteur NOSA, le stagiaire commet une erreur d'interprétation de la SITAC qui l'incite à intégrer des exercices supplémentaires en vol ;
- au cours des différents briefings précédents la mission, le Cdb ne fait jamais mention de ces exercices rajoutés et aucune convention d'exercice n'est définie, son but est de générer une réponse de type réflexe de la part de son stagiaire ;
- le pilote en fonction est compétent et possède les qualifications requises pour ce type de mission. Il affiche une grande implication et l'envie de démontrer son aptitude à évoluer sur des théâtres de type « opérations extérieures » ;
- l'erreur d'embarquement génère un retard et oblige une modification de trajectoire, ce retard réduit considérablement le temps disponible pour l'instruction du NOSA ;
- à l'annonce de la liste de vérification « H-10 minutes », le chef largueur ordonne aux parachutistes de se lever afin d'effectuer les vérifications de sécurité avant largage ;
- l'exercice de tir missile est ordonné par le Cdb/moniteur NOSA quelque dizaines de secondes après que la liste de vérification H-10 minutes ait été effectuée ;
- le Cdb est conscient que les parachutistes sont debout dans la soute lorsqu'il ordonne l'exercice de tir missile, mais n'envisage pas que la manœuvre d'évitement puisse d'être dangereuse pour ses passagers ;
- le PF réagit de façon franche à l'ordre d'évitement du NOSA, il agit sur la commande de direction de façon volontaire dans le but avoué de réduire le rayon de virage afin de s'éloigner au plus vite de la menace ;
- la chute des parachutistes dans la soute du Transall est la conséquence directe de ce virage ;
- le bilan des blessés est réalisé par le chef largueur et transmis au Cdb ;
- les informations visuelles et auditives que reçoit le Cdb sur l'état des personnels en soute l'incitent à poursuivre la mission ;
- le retour vers la base aérienne de Toulouse-Francazal est réalisé une fois la mission d'aérolargage terminée ;
- lors du retour le Cdb n'a pas conscience de la gravité réelle des blessures de ses passagers, il ne demande pas l'intervention des moyens de secours de la plateforme de Francazal ;
- les blessés sont pris en charge après l'arrêt de l'aéronef par le service médical du 1<sup>er</sup> RTP.

### **3.2. Causes de l'événement**

Lors de ce vol, les mouvements de l'avion ont provoqué des chutes et des blessures parmi des parachutistes, debout à cette étape du vol et revêtus d'un harnachement rendant leurs mouvements malaisés.

La concomitance d'exercices fictifs et réels est à l'origine de cet événement.

La diversité des objectifs poursuivis est à l'origine de cette concomitance : un objectif d'instruction (qui concernait essentiellement le moniteur NOSA/Cdb et le NOSA) et un objectif d'aérolargage.

L'ensemble de l'équipage n'était pas informé de l'exercice « d'évitement missile ». Seuls le moniteur NOSA et le pilote chef de bord (dans une moindre mesure) possédaient cette information sans avoir mesuré les conséquences possibles du déclenchement de cet exercice vis-à-vis de la situation à bord au vu des modifications de la navigation, de l'entraînement du NOSA et de la position debout des parachutistes.

L'absence de définition préalable de conventions d'exercice, notamment lors du briefing mission, n'a pas incité le pilote en fonction à modérer l'exécution de la manœuvre d'évitement : le pilote a donc agi comme il l'aurait fait au dessus d'un théâtre d'opération réel avec pour but la sauvegarde de l'appareil vis-à-vis d'une menace immédiate.

## 4. RECOMMANDATIONS DE SECURITE

### 4.1. Mesures de prévention ayant trait directement à l'événement

#### 4.1.1. Le briefing mission

Au cours des briefings avant le vol, le moniteur NOSA n'a pas souhaité annoncer à tous les membres d'équipage son intention de rajouter deux exercices au programme initial. Ces exercices fictifs avaient pour seul but de faire réagir le stagiaire NOSA et de lui faire prendre conscience que son erreur de lecture de la SITAC pouvait avoir des conséquences sérieuses sur la réussite de la mission. Par la suite, il choisit de prévenir le pilote chef de bord mais sans lui donner de consigne concernant l'exécution de la manœuvre d'évasive.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

**à tous les organismes d'attirer l'attention des unités navigantes quant à l'importance de définir au cours du briefing mission, pour tous les membres d'équipages, des conventions d'exercices compatibles avec la présence à bord de personnels ou de matériels.**

#### 4.1.2. Procédure d'évasive sur Transall C160

La technique d'évasive sur Transall C160 n'est pas explicitement définie au sein du manuel d'exploitation de l'aéronef. Les actes de sauvegarde enseignés aux stagiaires lors des différents exercices ne sont pas standardisés pour ce type d'aéronef.

A l'évidence, cette mesure de sauvegarde revêt un caractère particulier car elle requiert une réponse adaptée en fonction du type de menace.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande à :

**l'armée de l'air de formaliser une procédure type, base de travail pour cette manœuvre sur les avions de transport, tant pour les pilotes en formation que pour les moniteurs.**

#### 4.1.3. Information de l'équipage sur la position des personnes transportées

L'ordre de mise en position debout des parachutistes à l'issue de la liste de vérification « H-10 minutes » est du ressort du chef largueur.

Cependant, il n'est pas prévu d'annonce ou de voyant rappelant à l'équipage de conduite la posture des personnels en soute.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

**à l'armée de l'air d'étudier la mise en place d'un moyen ou d'une procédure permettant d'informer l'équipage de conduite de la posture des personnels transportés.**

### 4.2. Mesures de prévention n'ayant pas trait directement à l'événement

#### 4.2.1. La gestion des blessés

Au cours de cet événement, les blessés se trouvant à bord de l'appareil n'ont pas pu bénéficier d'une prise en charge médicale dès l'atterrissage de l'appareil.

**En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air rappelle aux équipages, dès qu'ils ont connaissance de problème de santé à bord de l'appareil, d'utiliser tous les moyens à leur disposition tant pour optimiser le diagnostic que pour faciliter une éventuelle prise en charge médicale à l'arrivée de l'appareil.**

## ANNEXE

### Canevas type d'une réunion air-terre (RAT)

(Extrait du règlement interarmées sur la mise à terre des parachutistes)

#### 1. DATE :

Elle a lieu dans les 24 heures précédant le début de l'EAP, quand les renseignements tactiques et météorologiques permettent la décision sur le déroulement de l'EAP.

Elle est suivie :

- de l'exposé aux équipages (chefs-largueurs compris) ;
- de la réunion des TAP ;
- de la réunion de BOAP.

#### 2. PARTICIPANTS

- CDT EAP ;
- CGT et CFT ;
- CDT BOAP / chefs des largueurs ;
- commissaires de terrain ;
- commandant des TAP ;
- officiers renseignement air et terre ;
- OLFA (coordination appuis chasse) ;
- DL ALAT (si participation ALAT) ;
- spécialiste météo de l'armée de l'air ;
- officier communication si médiatisation ;
- COMTSI ;
- chef de l'équipe de récupération des parachutes et du matériel largué.

#### 3. DEROULEMENT

##### 3.1. Situation

- tactique aérienne et terrestre ;
- météorologique.

##### 3.2. Décision du commandant d'EAP

- choix du mode d'action et des variantes (parmi celles étudiées et décrites dans le TECHNOAP et l'OGO).

##### 3.3. Déroulement des EAP

- dates ;
- nombre et type d'avions ;
- nombre de parachutistes et gaines ;
- matériel largué (type/poids, éventuellement dérogations) ;
- embarquement, décollage et poser des ATT ;
- heures de décollage et créneau de largage ;
- heure(s) de présentation.

### **3.4. Organisation du commandement**

- CDT d'OAP/CDT des TAP, de BOAP, CGT ;
- fonction et place de chacun ;
- transfert du commandement (selon schéma retenu).

### **3.5. Présentation des zones de saut**

- classification des zones ;
- NOTAM ;
- particularités : axe, longueur, largeur, etc ;
- marquage :
- type ;
- particularités (coupure EDF, obstacles, marquage particulier, lettre d'identification) ;
- balise radioélectrique ;
- contraintes horaires.

### **3.6. Conditions de largage**

- limites de vent (personnel et matériel, jour et nuit) ;
- hauteurs de largage (personnel, matériel, commandos) ;
- largage à l'horaire ;
- largage à la balise ;
- largage ou non du personnel si le matériel n'est pas largué ;
- nombre de passages.

### **3.7. Reports et variantes**

- date heure limite de report ;
- variante en vol (autre zone de saut / retour au terrain de départ / terrain de poser) ;
- heure de prise de décision ;
- passage supplémentaire (si tous les paras ne sont pas largués) ;
- cas d'un avion en panne : avions prioritaires, décision de transbordement.

### **3.8. Transmissions**

- réseaux CDT OAP/sécurité / air sol... ;
- indicatifs fréquences...