

BEAD-air

Bureau enquêtes accidents défense air

RAPPORT D'ENQUÊTE DE SÉCURITÉ



BEAD-air A-2017-001-I

Date de l'évènement	9 janvier 2017
Lieu	Salon de Provence (13)
Type d'appareil	Planeur Janus B
Immatriculation	F-UQTO
Organisme	Armée de l'air
Unité	Escadron d'instruction au vol à voile « Sainte-Victoire »

AVERTISSEMENT

COMPOSITION DU RAPPORT

Les faits, utiles à la compréhension de l'évènement, sont exposés dans le premier chapitre du rapport. L'analyse des causes possibles de l'évènement fait l'objet du deuxième chapitre. Le troisième chapitre tire les conclusions de cette analyse et présente les causes retenues. Enfin, des recommandations de sécurité sont proposées dans le dernier chapitre. Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure légale française.

UTILISATION DU RAPPORT

L'unique objectif de l'enquête de sécurité est la prévention des accidents et incidents sans détermination des fautes ou des responsabilités. L'établissement des causes n'implique pas la détermination d'une responsabilité administrative civile ou pénale. Dès lors toute utilisation totale ou partielle du présent rapport à d'autres fins que son but de sécurité est contraire à l'esprit des règlements et relève de la responsabilité de son utilisateur.

CREDITS PHOTOS ET ILLUSTRATIONS

Page de garde : escadrille.org

Photo :

- Page 8 : BEAD-air

Illustrations :

- Page 7 : *Google Earth* / BEAD-air
- Page 10 : Direction de la circulation aérienne militaire
- Page 13 : BEAD-air

TABLE DES MATIERES

AVERTISSEMENT	2
CREDITS PHOTOS ET ILLUSTRATIONS	2
TABLE DES MATIERES	3
GLOSSAIRE	4
1. RENSEIGNEMENTS DE BASE	7
1.1. Déroulement du vol.....	7
1.2. Dommages corporels.....	7
1.3. Dommages à l'aéronef	8
1.4. Autres dommages.....	8
1.5. Renseignements sur l'équipage.....	8
1.6. Renseignements sur l'aéronef.....	9
1.7. Conditions météorologiques	9
1.8. Aides à la navigation.....	9
1.9. Télécommunications	9
1.10. Renseignements sur l'aérodrome	10
1.11. Enregistreur de bord.....	11
1.12. Renseignements sur l'épave et la zone d'impact	11
1.13. Renseignements médicaux de l'équipage	11
1.14. Incendie.....	11
1.15. Questions relatives à la survie des occupants.....	11
1.16. Essais et recherches.....	11
1.17. Renseignements sur l'organisme.....	12
1.18. Renseignements supplémentaires.....	12
1.19. Techniques spécifiques d'enquête.....	13
2. ANALYSE	15
2.1. Vétusté du dispositif de verrouillage.....	15
2.2. Expérience de l'élève	15
2.3. Baisse de vigilance de l'instructeur.....	16
2.4. Phénomène de turbulences	16
3. CONCLUSION	17
4. RECOMMANDATIONS DE SECURITE	19
4.1. Mesures de prévention ayant trait directement à l'évènement	19
4.2. Mesures de prévention n'ayant pas trait directement à l'évènement	19

GLOSSAIRE

CFAMI	centre de formation à l'aéronautique militaire initial
EIVV	escadron d'instruction au vol à voile
FLARM	<i>flight alarm</i> – système anticollision de trafic
kt	<i>knots</i> – nœuds

SYNOPSIS

Date de l'évènement : 9 janvier 2017 à 14h20
Lieu de l'évènement : Salon-de-Provence
Organisme : armée de l'air
Direction / service : DRHAA / EFPN¹
Unité : CFAMI - EIVV « Sainte-Victoire »
Aéronef : planeur Janus B immatriculé F-UQTO
Nature du vol : vol d'instruction
Nombre de personnes à bord : 2

Résumé de l'évènement selon les premiers éléments recueillis

Dans le cadre d'une mission d'instruction contribuant au relâcher d'un élève pilote, un planeur décolle de la base aérienne 701 de Salon-de-Provence.

L'équipage est constitué d'un élève en place avant et d'un instructeur en place arrière. Pendant le remorquage, après 5 minutes de vol et au moment d'une seconde série de fortes turbulences, la verrière s'ouvre brutalement et heurte l'aile droite.

Sous le choc, une partie significative du plexiglas se brise.

L'instructeur referme immédiatement la verrière et ordonne à l'élève le largage du câble de remorquage.

Après avoir confié à l'élève le soin de maintenir la verrière fermée, l'instructeur pose immédiatement l'aéronef sur la piste planeur.

Le planeur est endommagé, l'équipage est indemne.

Composition du groupe d'enquête de sécurité

- Un directeur d'enquête de sécurité du bureau enquêtes accidents défense air (BEAD-air).
- Un directeur d'enquête de sécurité adjoint du BEAD-air.
- Un enquêteur de première information (EPI).
- Un officier pilote ayant une expertise sur planeur JANUS.
- Un sous-officier mécanicien ayant une expertise sur planeur JANUS.
- Un médecin breveté de médecine aéronautique.

Déclenchement d'enquête

Le BEAD-air a été averti de l'incident le 9 janvier en fin d'après-midi.

Le groupe d'enquête est arrivé sur place le lendemain en début de soirée.

¹ Direction des ressources humaines de l'armée de l'air / Ecoles de formation du personnel navigant.

PAS DE TEXTE

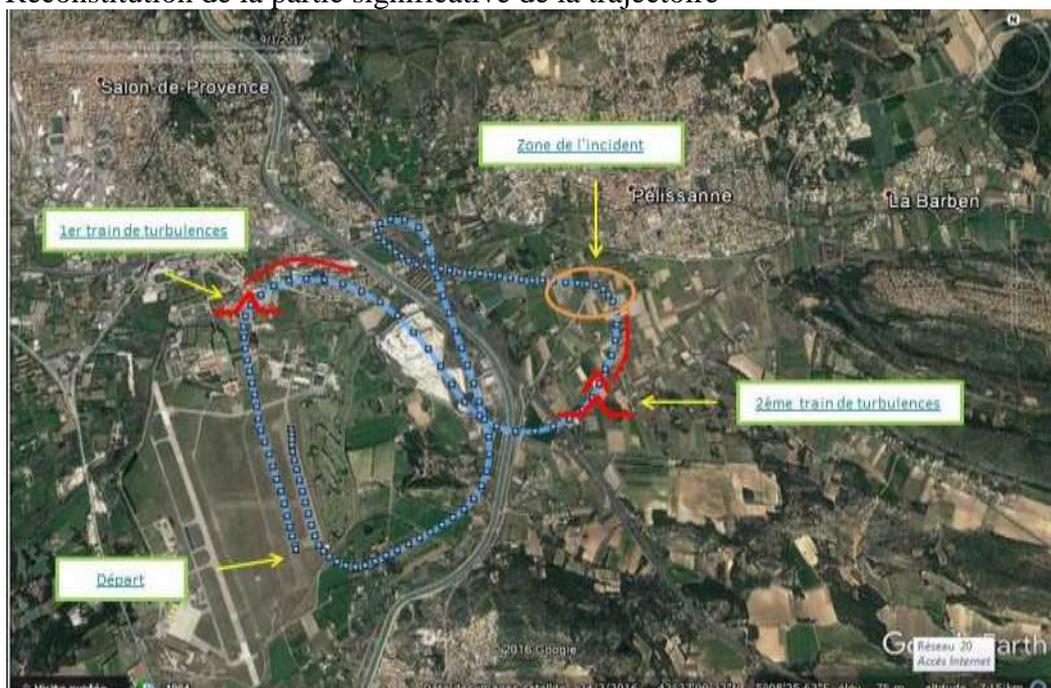
1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1. Déroulement du vol

1.1.1. Contexte du vol

Le vol s'inscrit dans le cadre de l'instruction aéronautique de base des élèves officiers du personnel navigant de l'armée de l'air. L'élève a déjà été lâché en solo, mais l'absence de pratique aéronautique pendant plusieurs mois (dernier vol le 16 septembre 2016) imposait d'effectuer des vols de reprise en main à son profit.

1.1.2. Reconstitution de la partie significative de la trajectoire



Trace extraite du système FLARM²

Au cours du remorquage, lors de la montée, l'avion effectue un premier virage sur la droite. Le planeur subit alors de sérieuses turbulences.

Juste après, au cours d'un virage à gauche, alors que l'attelage se trouve à environ 500 m de hauteur, le planeur subit de nouvelles turbulences encore plus fortes. C'est à ce moment que la verrière s'ouvre.

L'instructeur rattrape immédiatement la verrière, dont le plexiglass s'est brisé en partie, et la remet en place.

Il ordonne à l'élève de larguer le câble de remorquage et de maintenir la verrière fermée.

L'instructeur prend en charge le pilotage de l'aéronef et revient se poser sur le terrain en rejoignant le circuit de piste au plus court.

1.2. Dommages corporels

Néant.

² Le FLARM est un appareil anticollision qui signale la présence d'aéronefs eux-mêmes équipés ou d'obstacles définis dans une base de données préchargées. Il ne donne aucune proposition de trajectoire d'évitement.

1.3. Dommages à l'aéronef



Verrière endommagée

1.4. Autres dommages

Néant.

1.5. Renseignements sur l'équipage

L'instructeur totalise 1 490 heures de vol, dont plus de 86 heures sur ce type de planeur. Au cours des six derniers mois, il a effectué 96 heures 30 de vol dont 10 heures sur les trente derniers jours.

L'élève totalise 25 heures de vol. Ses derniers vols remontent à plus de trois mois. Il a réalisé un vol de 50 minutes le matin de l'incident.

1.6. Renseignements sur l'aéronef

Le Janus est un planeur biplace en dotation à l'EIVV de Salon-de-Provence. Ce planeur comptait, le jour de l'incident, 10 764 heures cellule et 6 987 atterrissages.

L'examen de la documentation technique témoigne d'un entretien conforme au programme de maintenance en vigueur.³

1.7. Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques à 15h00 sont les suivantes :

- un vent du 320° pour 14 kt⁴, avec rafales à 25 kt ;
- visibilité : supérieure à 10 km ;
- pas de nuage en dessous de 1500 m ;
- température de l'air : 7°C ;
- pression de 1 021 hPa ;
- pas de phénomène significatif.

Des turbulences sont prévues dans la vallée du Rhône entre la surface et 5 000 ft⁵.

1.8. Aides à la navigation

Sans objet.

1.9. Télécommunications

Le planeur évoluait dans une zone réservée à l'activité véliplane et pratiquait l'auto-information sur une fréquence dédiée.

Le commandant de bord n'a pas émis de message spécifique lors de l'incident.

Il s'est annoncé en vent arrière lors du retour sur le terrain.

La tour de contrôle de la base aérienne 701 reste à l'écoute de la fréquence radio utilisée par les planeurs.

³ Manuel d'entretien aéronef du Schempp-Hirth JANUS.

⁴ *Knots* – nœuds (1kt = 1.852 km/h).

⁵ *Feet* – pieds (1ft = 0.30 m).

1.11. Enregistreur de bord

Le planeur est équipé du système FLARM.

Ce dispositif, dont la fonction principale est la prévention des collisions entre aéronefs équipés, permet aussi l'enregistrement des positions GPS.

L'enregistrement a pu être exploité.

1.12. Renseignements sur l'épave et la zone d'impact

Sans objet.

1.13. Renseignements médicaux de l'équipage

1.13.1. Commandant de bord

- Dernier examen médical :
 - type : visite médicale périodique + classe 2⁶
 - date : 15 décembre 2016
 - résultat : apte vol à voile militaire et classe 2
- examens biologiques : non effectués
- blessures : néant

1.13.2. Elève pilote

- Dernier examen médical :
 - type : CEMPN
 - date : 31 août 2016
 - résultat : apte élève pilote
- examens biologiques : non effectués
- blessures : néant

1.14. Incendie

Néant.

1.15. Questions relatives à la survie des occupants

L'aéronef s'est posé sans difficulté particulière.

L'intervention des secours n'a pas été nécessaire.

1.16. Essais et recherches

Sans objet.

⁶ Instruction n° 4000/DEF/DRH-AA/SDEP-HP/BPE du 26 novembre 2014.

1.17. Renseignements sur l'organisme

L'armée de l'air dispose de trois EIVV situés sur les terrains de Salon-de-provence, de Romorantin et de Saintes. Ce type d'escadron a pour missions⁷:

- la formation aéronautique initiale des élèves des écoles d'officiers de l'armée de l'air ;
- l'initiation à la troisième dimension du personnel non navigant exerçant des fonctions en lien direct avec le fait aérien et la valorisation du recrutement au travers de stages réalisés au sein d'aéroclubs civils ;
- la participation aux compétitions internationales pour un nombre réduit de pilotes expérimentés.

1.18. Renseignements supplémentaires

1.18.1. Particularités de la verrière du Janus B

Le Janus est un planeur biplace qui possède une seule verrière.

Celle-ci s'ouvre de la gauche vers la droite. Elle se ferme à l'aide de deux poignées situées à gauche des deux emplacements pilote. L'action d'une seule commande suffit à effectuer cette manœuvre.

1.18.2. Description du système de verrouillage

Les deux poignées sont fixées sur une tringlerie solidaire et coulissante dans le montant de la verrière. Sur cette tringlerie sont soudées trois broches servant à la fermeture.

La translation de l'ensemble est limitée par trois butées en vinyle collées par le constructeur.

Sur la cellule, trois pions de verrouillage percés au diamètre des broches font saillie dans l'emplacement de la verrière fermée. Un ressort maintient la tringlerie en position « vers l'avant ».

Pour réaliser la fermeture, l'équipage rabat la verrière sur la cellule. Pour la verrouiller, il tire la tringlerie vers l'arrière, par l'intermédiaire d'une des deux poignées, de manière à ce que la verrière puisse descendre complètement, permettant aux pions de s'emboîter dans le cadre de la verrière.

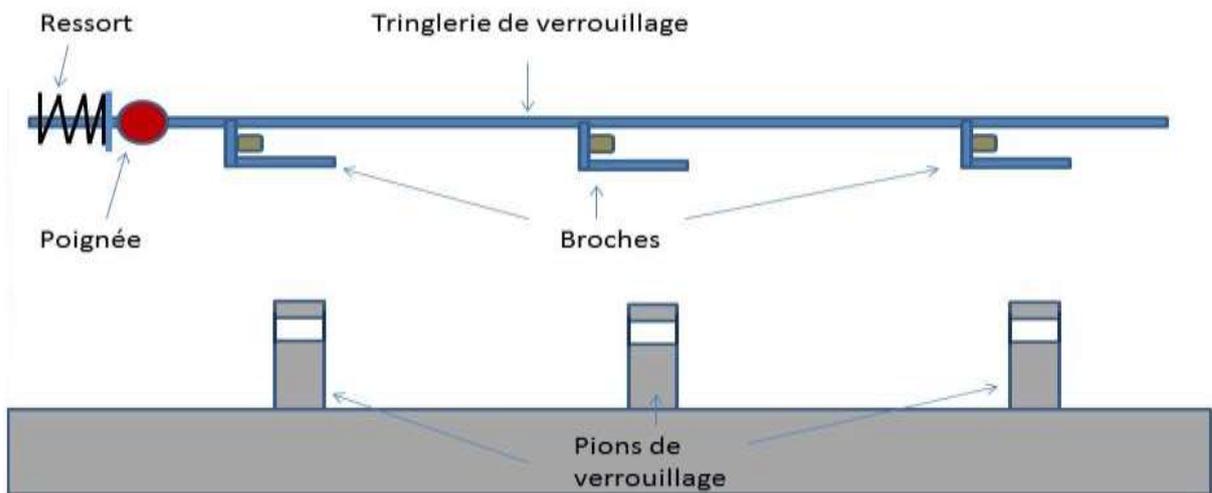
Il relâche ensuite la poignée afin de permettre au ressort de repousser la tringlerie vers l'avant, ce qui engage les broches dans les orifices des pions, réalisant le maintien en position fermée.

Il s'avère que la vétusté du dispositif oblige l'équipage à accompagner la poignée vers l'avant pour s'assurer de la fermeture effective de la verrière.

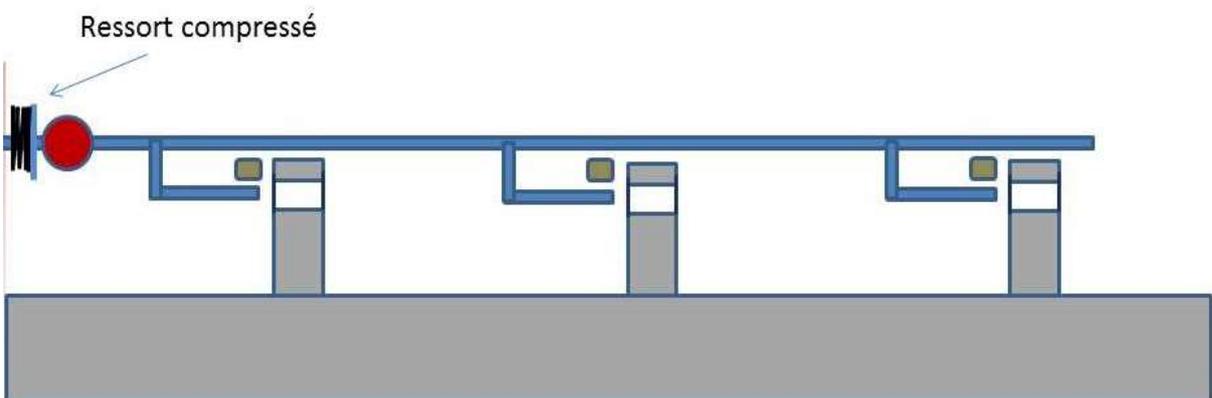
Il n'existe pas de dispositif permettant de contrôler la position plein avant de la tringlerie (position fermée et verrouillée).

⁷ PAA-7.4.1_VVAC (2015).

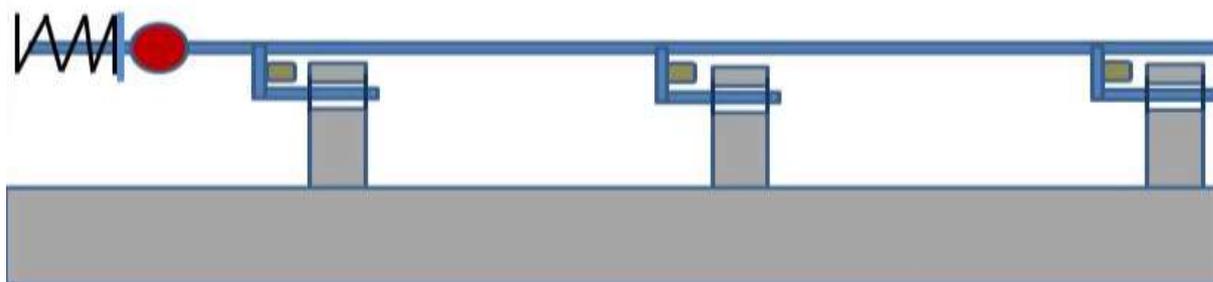
1.18.3. Illustration du mécanisme



Position 1 : Verrière ouverte



Position 2 : Poignée en position arrière



Position 3 : La verrière est en position fermée « verrouillée »

1.19. Techniques spécifiques d'enquête

Néant.

PAS DE TEXTE

2. ANALYSE

L'expression « verrière fermée » est utilisée lorsque la verrière est posée sur le fuselage.

Le terme « verrouillage » est compris dans le milieu vélicole comme l'action de faire coulisser les broches de la tringlerie dans les pions de verrouillage afin d'empêcher la verrière de se soulever.

Or, pour que le verrouillage soit réellement efficace, il est impératif que la tringlerie soit en butée plein avant.

2.1. Vétusté du dispositif de verrouillage

Lors de la check-list prévol, l'élève pilote remarque que la fermeture de la verrière est difficile.

La vétusté du dispositif impose à l'équipage une action volontaire de la poignée vers l'avant pour s'assurer de la position plein avant de la tringlerie de la verrière car le relâchement du ressort ne suffit plus à garantir le verrouillage de la verrière.

Cette pratique généralisée est enseignée aux élèves de vol à voile sur Janus.

Cette migration des pratiques n'a pas été prévue lors de la conception de l'aéronef.

Or, la réussite de cette procédure s'apprécie uniquement en fonction des sensations du pilote.

Aucun indicateur visuel ne permet de vérifier le succès de l'action souhaitée.

Cette migration des pratiques a eu pour conséquence l'émergence d'une faille de sécurité.

La vétusté de l'aéronef a conduit à une migration de procédure dont l'application effective n'est contrôlée par aucun dispositif.

2.2. Expérience de l'élève

L'élève pilote est breveté solo sur planeur, mais n'a pas volé depuis près de 4 mois. Son dernier vol remonte au 16 septembre 2016 (au cours duquel il a été breveté).

Une telle formation fragmentaire ne facilite pas la consolidation des savoir-faire acquis lors des stages précédents.

De plus, l'élève pilote n'a que 25 heures de vol sur planeur. Le jour de l'évènement, il n'a encore jamais volé sur Janus. Compte tenu de son peu d'expérience, il est possible que l'élève pilote ait mal « verrouillé » la verrière en ne poussant pas suffisamment la poignée de fermeture vers l'avant.

L'expérience encore faible de l'élève pilote a contribué à l'évènement.

2.3. Baisse de vigilance de l'instructeur

Le vol est une séance d'instruction au profit de l'élève pilote déjà breveté solo sur planeur. Sa progression est standard. Compte tenu du temps passé depuis son dernier vol (environ 4 mois), un vol de reprise en main a été programmé.

Au cours de la journée, il est prévu que l'instructeur réalise quatre vols d'instruction, dont deux avec cet élève pilote (les deux autres avec un autre élève pilote breveté solo). L'évènement se déroule lors du dernier vol de la journée alors que les trois vols précédents se sont déroulés normalement.

Lors des différents vols de la journée, aucune difficulté concernant la fermeture de la verrière par les élèves pilotes n'a été observée par l'instructeur.

De ce fait, l'instructeur a subi une baisse de vigilance lors de ce dernier vol. La check-list avant décollage, réalisée par l'élève pilote lors du dernier vol, n'a pas été supervisée de façon optimale par l'instructeur.

La baisse de vigilance de l'instructeur a contribué à l'évènement.

2.4. Phénomène de turbulences

L'aéronef a été pris dans une série de turbulences considérées comme « violentes » par l'équipage. C'est au cours de la deuxième vague de turbulences que la verrière s'est ouverte.

Les turbulences ont contribué à l'évènement.

3. CONCLUSION

L'événement est une ouverture intempestive en vol de la verrière.

Compte tenu de son peu d'expérience, l'élève pilote a vraisemblablement mal « verrouillé » la verrière en ne poussant pas à fond la poignée de fermeture.

Considérant que c'est le dernier vol de la journée et que les vols précédents se sont bien déroulés, l'instructeur a subi une baisse de vigilance et n'a pas vérifié le « verrouillage » de la verrière.

Il est certain que la vétusté du dispositif impose à l'équipage une action volontaire de la poignée vers l'avant pour s'assurer de la position plein avant de la tringlerie de fermeture de la verrière.

L'action naturelle du ressort du dispositif de fermeture de la verrière est sensé maintenir la tige métallique et ses broches dans les paliers, mais la vétusté du dispositif et le fait que les broches ne s'emboîtent pas facilement dans les paliers ont conduit au verrouillage incomplet du système.

Les deux épisodes successifs de turbulences ont contribué à libérer la tringlerie de son logement permettant ainsi l'ouverture de la verrière.

PAS DE TEXTE

4. RECOMMANDATIONS DE SECURITE

4.1. Mesures de prévention ayant trait directement à l'évènement

4.1.1. Vérification du système de fermeture de la verrière

Le système tel qu'il est conçu ne permet pas de vérifier visuellement si le dispositif de fermeture de la verrière est correctement utilisé.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

à l'armée de l'air de prévoir un dispositif visuel permettant de vérifier que la tringlerie de fermeture de la verrière soit bien en butée avant.

R1 – [A-2017-001-I]

4.1.2. Diffusion du retour d'expérience

Ce type d'incident est relativement fréquent dans le milieu vélivole.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

à l'armée de l'air d'assurer la plus large diffusion de ce rapport auprès du personnel pratiquant une activité aérienne dans ses centres de vol à voile afin de sensibiliser l'ensemble des utilisateurs aux risques inhérents à la fermeture de ce type de verrière.

R2 – [A-2017-001-I]

4.1.3. Elaboration d'une procédure

Il s'agit du quatrième et dernier vol de la journée. Cela induit naturellement une baisse de vigilance du moniteur.

Aucune procédure n'a permis à l'un des deux membres d'équipage de vérifier l'action de l'autre et, *in fine*, de contrôler la position plein avant de la tringlerie.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

à l'armée de l'air d'inclure dans la procédure de manière spécifique la vérification de la position plein avant de la tringlerie.

R3 – [A-2017-001-I]

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

Néant.