



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

BEAD-air

Bureau enquêtes accidents défense air

RAPPORT

D'ENQUÊTE DE SÉCURITÉ



BEAD-air A-2016-013-I

Date de l'évènement 31 août 2016

Lieu Ségus (65)

Type d'appareil Transall C160R

Immatriculation F-RAGD – n° R204

Organisme Armée de l'air

Unité Escadron de transport 01.064 « Béarn »

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 : base aérienne 105 d'Evreux

Photos :

- Pages 16, 17, 18 haut : BEAD-air
- Page 18 bas : atelier industriel de l'aéronautique (AIA) Clermont-Ferrand
- Page 27 : BEAD-air

Illustrations :

- Page 8 : DGA EP / RESEDA
- Page 14 : Service de l'information aéronautique (SIA) / BEAD-air
- Page 15 : Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) / BEAD-air
- Pages 16 haut, 17 : RTE

TABLE DES MATIERES

AVERTISSEMENT	2
CREDITS PHOTOS ET ILLUSTRATIONS	2
TABLE DES MATIERES	3
GLOSSAIRE	4
SYNOPSIS	5
1. Renseignements de base	7
1.1. Déroulement du vol	7
1.2. Dommages aux personnes	9
1.3. Dommages à l'aéronef	9
1.4. Autres dommages	9
1.5. Renseignements sur le personnel	9
1.6. Renseignements sur l'aéronef	12
1.7. Conditions météorologiques	13
1.8. Aides à la navigation	14
1.9. Télécommunications	14
1.10. Renseignements sur l'aéroport	14
1.11. Enregistreurs de bord	15
1.12. Renseignements sur le site de l'évènement et sur les dommages à l'aéronef	15
1.13. Renseignements médicaux et pathologiques	19
1.14. Incendie	20
1.15. Questions relatives à la survie des occupants	20
1.16. Essais et recherches	20
1.17. Renseignements sur les organismes	21
1.18. Renseignements supplémentaires	21
2. Analyse	23
2.1. Séquence de l'évènement	23
2.2. Recherche des causes de l'incident	23
3. Conclusion	31
3.1. Éléments établis utiles à la compréhension de l'évènement	31
3.2. Causes de l'évènement	31
4. Recommandations de sécurité	33
4.1. Mesures de prévention ayant trait directement à l'évènement	33
4.2. Mesures de prévention n'ayant pas trait directement à l'évènement	34

GLOSSAIRE

BA	base aérienne
CAM	circulation aérienne militaire
CDB	commandant de bord
CEMPN	centre d'expertise médicale du personnel navigant
CIET	centre d'instruction des équipages de transport
CODIS	centre opérationnel départemental d'incendie et de secours
CVR	<i>cockpit voice recorder</i> – enregistreur audio du poste de pilotage
EAT	école de l'aviation de transport
ET	escadron de transport
FDR	<i>flight data recorder</i> – enregistreur de paramètres de vol
IRBA	institut de recherche biomédicale des armées
Nm	<i>nautical mile</i> – mille nautique (1 Nm = 1852 mètres)
NOSA	navigateur officier système d'armes
QT	qualification de type
RESEDA	laboratoire de restitution des enregistreurs de données d'accidents de la direction générale de l'armement
RCAM	règles de la circulation aérienne militaire
RTE	réseau de transport d'électricité
VSU	visite intermédiaire de contrôle de l'aptitude médicale à l'unité

SYNOPSIS

Date de l'évènement : 31 août 2016

Lieu de l'évènement : Col du Prat du Rey, Ségus (65)

Organisme : armée de l'air

Commandement organique : commandement des forces aériennes (CFA)

Unité : escadron de transport (ET) 1/64 « Béarn »

Aéronef : Transall C160R

Nature du vol : largage de parachutistes

Nombre de personnes à bord au moment de l'évènement : 12

Résumé de l'évènement selon les premiers éléments recueillis

A l'issue d'un largage de parachutistes au FL120 sur la zone de Ger située à l'ouest du terrain de Tarbes-Lourdes-Pyrénées, le Transall C160R n° R204 s'éloigne vers le sud. Afin de ne pas interférer avec les parachutistes sous voile, il débute une descente lente en vue d'un atterrissage en piste 02 sur l'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées.

A l'issue d'un virage à droite, l'appareil se stabilise au cap 080° afin d'intercepter l'axe de la piste 02. Alors qu'il se trouve à 9 nautiques de la piste, il survole un col situé à une altitude topographique de 1 183 mètres. L'équipage détecte subitement un câble, puis perçoit une légère secousse accompagné d'un bruit de frottement. Il poursuit sa présentation et se pose quatre minutes après l'évènement.

Au parking, l'équipage constate une déchirure en haut de la dérive.

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 adjoint du BEAD-air.
- Un navigateur officier système d'armes (NOSA) ayant une expertise sur Transall C160.
- Un médecin breveté supérieur de médecine aéronautique.

Autres experts consultés :

- Laboratoire de restitution des enregistreurs de données d'accidents de la direction générale de l'armement (RESEDA).
- Institut de recherche biomédicale des armées (IRBA).

Déclenchement de l'enquête de sécurité

Le BEAD-air est prévenu par le chef de quart du centre d'opération du commandement de la défense aérienne et des opérations aériennes (CDAOA) le 31 août 2016 à 14h36.

Le directeur d'enquête et son adjoint arrivent le soir même (19h30) sur l'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées.

Le groupe d'enquête se réunit le 1^{er} septembre au matin.

PAS DE TEXTE

1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1. Déroulement du vol

1.1.1. Mission

Indicatif mission : RAMILLE 65

Type de vol : CAG¹ et CAM V²

Type de mission : largage de parachutistes

Dernier point de départ : Tarbes-Lourdes-Pyrénées (LFBT)

Heure de départ : 11h23

Point d'atterrissage prévu : Tarbes-Lourdes-Pyrénées (LFBT)

1.1.2. Déroulement

1.1.2.1. Préparation du vol

Le vol a fait l'objet d'une préparation la semaine précédente. Il s'inscrit dans le cadre d'une campagne de parachutage au profit d'unités de l'armée de terre durant cinq jours. L'équipage se met en place le lundi matin 29 août 2016 sur l'aérodrome de Toulouse Francazal. Des missions de parachutage sont effectuées sur ce site jusqu'au lendemain soir.

Le jour de l'évènement, l'équipage prépare le vol et réactualise les paramètres avec les derniers éléments : NOTAM (*notice to airmen*), météorologie, calcul des performances et des quantités de carburant minimales.

L'équipage décolle le matin de l'évènement de l'aéroport de Toulouse Francazal à 9h00. Après une navigation basse altitude, il effectue un largage de parachutistes sur la zone de GER avant de se poser sur l'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées.

Deux vols sont ensuite effectués sur la même zone. Le premier n'a pas permis de larguer les parachutistes compte tenu des conditions météorologiques.

A l'issue, le dernier embarquement de la matinée est réalisé. Le vol prévoit un largage en ouverture automatique³ puis deux passages au niveau de vol 120 pour un largage en ouverture retardée⁴.

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

L'équipage décolle de la piste 20 de l'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées. Il effectue un premier passage à 400 mètres de hauteur sur la zone de « GER AZET 1800 » et largue 11 parachutistes en ouverture automatique.

A l'issue, il débute une montée vers le niveau de vol 120 et contacte l'organisme de contrôle « Pyrénées » qui est le gestionnaire de la zone à partir de 2 500 ft. La montée est effectuée dans le sud de la zone afin de faciliter la régulation du trafic aérien.

Atteignant le niveau de vol 120, un largage de 11 parachutistes est effectué en ouverture retardée suivi d'un deuxième largage de 15 parachutistes dont 6 en tandem.

¹ Circulation aérienne générale.

² Circulation aérienne militaire vol à vue.

³ L'ouverture du parachute est commandée par une sangle reliant celui-ci à l'avion.

⁴ L'ouverture du parachute est effectuée après une phase de chute libre.

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

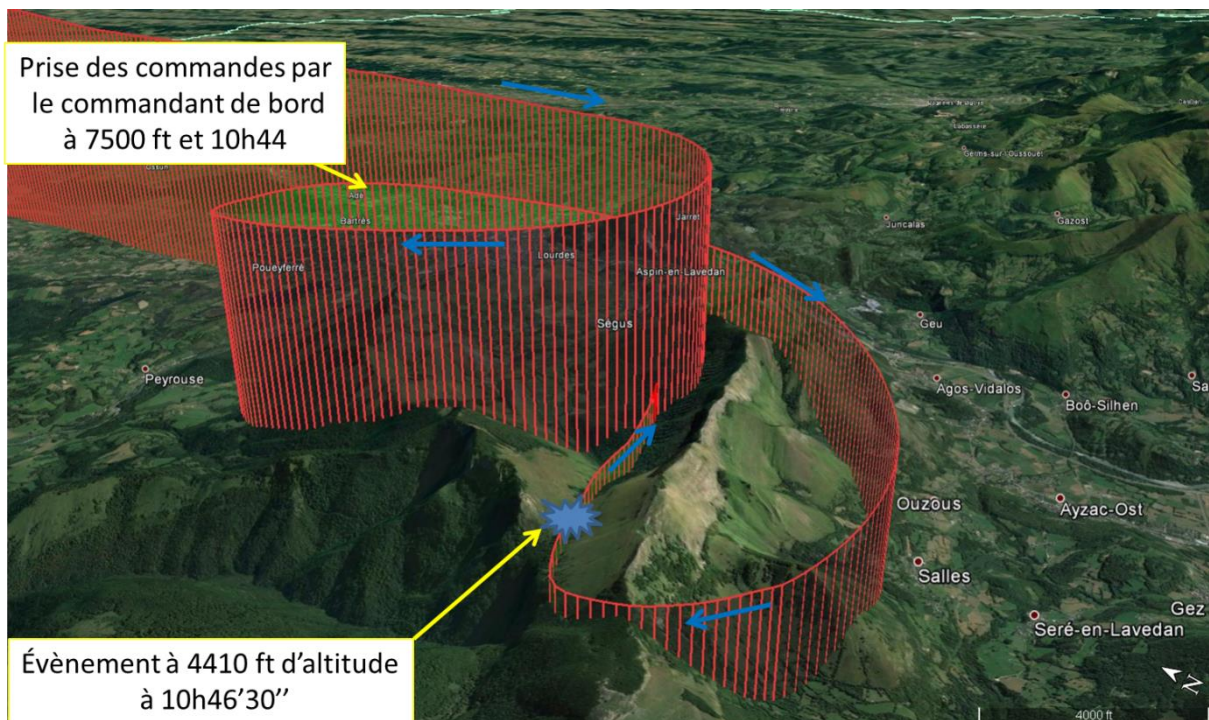
Ayant effectué la totalité des parachutages planifiés, l'équipage perd lentement son altitude en s'éloignant vers le sud-ouest de la zone afin de ne pas interférer avec la descente des parachutistes.

Alors qu'il a perdu le contact radio avec la zone de largage, l'équipage estime le temps de descente des parachutistes à 10 minutes et adopte en conséquence un taux de descente d'environ 1 500 ft/mn. La zone de descente amène l'équipage à évoluer dans les contreforts des Pyrénées. Passant 7 500 ft, le commandant de bord décide de prendre les commandes.

Il initie un virage à droite afin de rejoindre l'axe de la piste 02. L'aéronef passe alors une ligne de crête et stabilise au cap 080° face à un col. Le navigateur note la présence d'un bâtiment sur celui-ci et en fait part à l'ensemble de l'équipage.

Deux secondes plus tard, un membre de l'équipage annonce « ligne à haute tension », mais celle-ci est détectée trop tardivement pour permettre une manœuvre d'évitement efficace. L'aéronef accroche le premier câble de la ligne qui en comporte trois (plus deux câbles de garde situés quelques mètres au-dessus). L'équipage ressent un léger choc.

Une deuxième ligne électrique, située quelques centaines de mètres plus loin est détectée. Le commandant de bord effectue une manœuvre d'évitement par le haut.



Trajectoire de la partie significative du vol

Observant que l'avion reste normalement pilotable, le commandant de bord rend les commandes au pilote situé en place gauche. Autorisé à se présenter pour un atterrissage en piste 02, l'équipage poursuit sa procédure jusqu'à l'atterrissage.

Au parking, l'équipage constate l'endommagement de la dérive et confirme à la tour de contrôle qu'il est bien à l'origine du sectionnement d'un câble électrique (sectionnement préalablement signalé à la tour de contrôle par le CODIS⁵).

⁵ Centre opérationnel départemental d'incendie et de secours.

1.1.3. Localisation

- Lieu :
 - pays : France
 - département : Hautes-Pyrénées
 - commune : Ségus
 - coordonnées géographiques :
 - N 43°02'54'' / E 000°08'08''
 - altitude : 4 410 ft (hauteur estimée à 500 ft/sol)
- Moment : jour
- Aérodrome le plus proche au moment de l'évènement : Tarbes-Lourdes-Pyrénées

1.2. Dommages aux personnes

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles			
Graves			
Légères			
Aucune	7	5	0

1.3. Dommages à l'aéronef

Aéronef	Disparu	Détruit	Endommagé	Intègre
TRANSALL			X	

1.4. Autres dommages

Un câble d'une ligne à haute tension de 225 000 V a été sectionné. La chute du câble a provoqué un début d'incendie au sol qui s'est rapidement éteint sans intervention extérieure.

1.5. Renseignements sur le personnel

1.5.1. Commandant de bord

- Age : 32 ans
- Unité d'affectation : ET 02.064 « Anjou »
 - fonction dans l'unité : adjoint chef pilote

- Formation :
 - qualification : instructeur pilote, CR+ (*combat ready +*)⁶
 - école de spécialisation : école de l'aviation de transport (EAT) d'Avord
 - année de sortie d'école : 2007
- Heures de vol comme pilote :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall
Total (h)	3 750	3 500	172	172	26	26

- Date du précédent vol sur Transall : 31 août 2016
- Carte de circulation aérienne :
 - type : qualification de type (QT)
 - date d'expiration : 28 février 2017

1.5.2. Pilote

- Age : 26 ans
- Unité d'affectation : ET 02.064 « Anjou »
 - fonction dans l'unité : pilote, NCR (*non combat ready*)
- Formation :
 - qualification : pilote à l'instruction
 - école de spécialisation : EAT d'Avord
 - année de sortie d'école : 2015
- Heures de vol comme pilote :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall
Total (h)	600	208	146	146	36	36

- Date du précédent vol sur Transall : 31 août 2016
- Carte de circulation aérienne :
 - type : QT
 - date d'expiration : 30 août 2017

1.5.3. NOSA

- Age : 34 ans
- Unité d'affectation : ET 01.064 « Béarn »
 - fonction dans l'unité : adjoint au leader navigateur
- Formation :
 - qualification : commandant de bord, EL (*element leader*)⁷

⁶ Qualification permettant d'effectuer des missions tactiques avec des intervenants extérieurs (chasseurs, drones...).

⁷ Qualification permettant d'être leader d'une patrouille de deux avions en mission tactique.

- école de spécialisation : centre d'instruction des équipages de transport (CIET) de Toulouse
- année de sortie d'école : 2004
- Heures de vol :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall
Total (h)	5 400	5 000	74	74	11	11

- Date du précédent vol sur Transall : 31 août 2016

1.5.4. Mécanicien navigant

- Age : 31 ans
- Unité d'affectation : ET 01.064 « Béarn »
 - fonction dans l'unité : mécanicien navigant à l'instruction
- Formation :
 - qualification : mécanicien navigant à l'instruction
 - année de sortie d'école : 2014
- Heures de vol :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall
Total (h)	450	450	131	131	32	32

- Date du précédent vol sur Transall : 31 août 2016

1.5.5. Moniteur mécanicien navigant

- Age : 40 ans
- Unité d'affectation : ET 01.064 « Béarn »
 - fonction dans l'unité : mécanicien navigant
- Formation :
 - qualification : moniteur mécanicien navigant
 - école de spécialisation : CIET de Toulouse
 - année de sortie d'école : 2004
- Heures de vol :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall
Total (h)	3 805	3 805	116	116	10	10

- Date du précédent vol sur Transall : 31 août 2016

1.5.6. Membre d'équipage de soute

- Age : 31 ans
- Unité d'affectation : ET 01.064 « Béarn »
 - fonction dans l'unité : mécanicien navigant
- Formation :
 - qualification : mécanicien navigant
 - école de spécialisation : escadron d'instruction et d'entraînement (EIE) Transall d'Evreux
 - année de sortie d'école : 2013
- Heures de vol :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall
Total (h)	1 400	1 400	60	60	23	23

- Date du précédent vol sur Transall : 31 août 2016

1.5.7. Co-pilote confirmé

- Age : 29 ans
- Unité d'affectation : ET 01.064 « Béarn »
 - fonction dans l'unité : pilote
- Formation :
 - qualification : pilote confirmé
 - école de spécialisation : EAT d'Avord
 - année de sortie d'école : 2013
- Heures de vol :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall	sur tout type	dont Transall
Total (h)	1 320	860	93	93	13	13

- Date du précédent vol sur Transall : 31 août 2016

1.6. Renseignements sur l'aéronef

- Organisme : armée de l'air
- Commandement d'appartenance : commandement des forces aériennes (CFA)
- Base aérienne de stationnement : Base aérienne 105 « commandant Viot » d'Evreux
- Unité d'affectation : escadron de soutien technique aéronautique (ESTA) 2E-064
- Type d'aéronef : Transall C160R

- caractéristiques :

	Type - série	Numéro	Heures de vol totales	Heures de vol depuis
Cellule	C160R	R204	16 401	VI ⁸ : 202
Moteur 1	TYNE MK22	9514	6 875	RG ⁹ : 202
Moteur 2	TYNE MK22	9397	10 704	V900 ¹⁰ : 32

1.6.1. Maintenance

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

1.6.2. Performances

L'avion a été utilisé dans son domaine de vol et de performance pendant toute la durée du vol.

1.6.3. Masse et centrage

La masse et le centrage sont dans les normes d'utilisation.

1.6.4. Carburant

- Type de carburant utilisé : F-34
- Quantité de carburant au décollage : 5,2 tonnes
- Quantité de carburant restant au moment de l'évènement : 4,5 tonnes

1.6.5. Autres fluides

Sans objet.

1.7. Conditions météorologiques

1.7.1. Prévisions

La visibilité est supérieure ou égale à 10 kilomètres, les nuages sont épars à 5 000 ft et le vent vient du 340° pour 5 kt.

⁸ VI : visite intermédiaire.

⁹ RG : révision générale.

¹⁰ V900 : visite 900 heures définie dans le plan recommandé d'entretien (PRE).

1.7.2. Observations

Les observations et les témoignages indiquent la présence de quelques nuages accrochés sur les sommets environnant le lieu de l'évènement.

1.8. Aides à la navigation

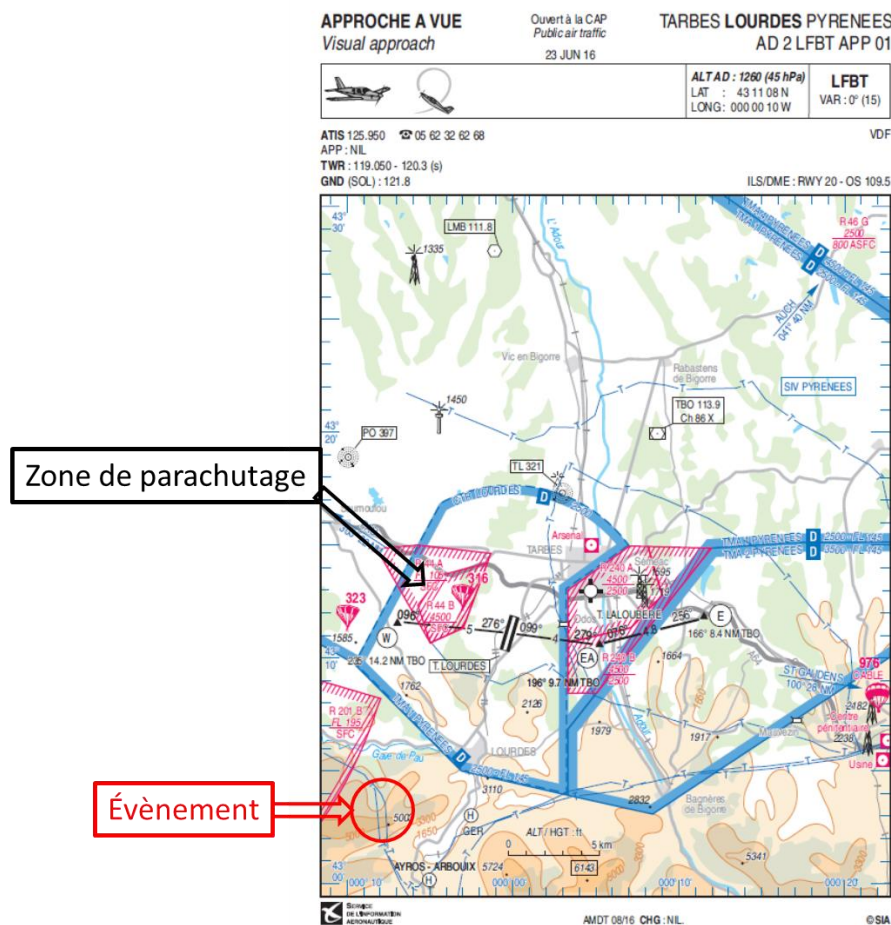
La partie significative du vol est effectuée à vue. Les aides à la navigation ne sont pas utilisées.

1.9. Télécommunications

À l'issue de l'aérolargage, l'équipage perd le contact radio avec la zone de largage, ce qui implique une vigilance particulière de l'équipage vis-à-vis du temps de chute des parachutistes.

Au moment de l'évènement, l'équipage est en contact radio avec la tour de contrôle de l'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées.

1.10. Renseignements sur l'aéroport



Aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées LFBT

L'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées dispose d'une piste orientée 02/20 de 3 000 mètres de longueur. Il est situé près des contreforts des Pyrénées à une altitude de 1 260 ft. L'évènement se produit près de l'axe de la piste 02 à 9 Nm.

1.11. Enregistreurs de bord

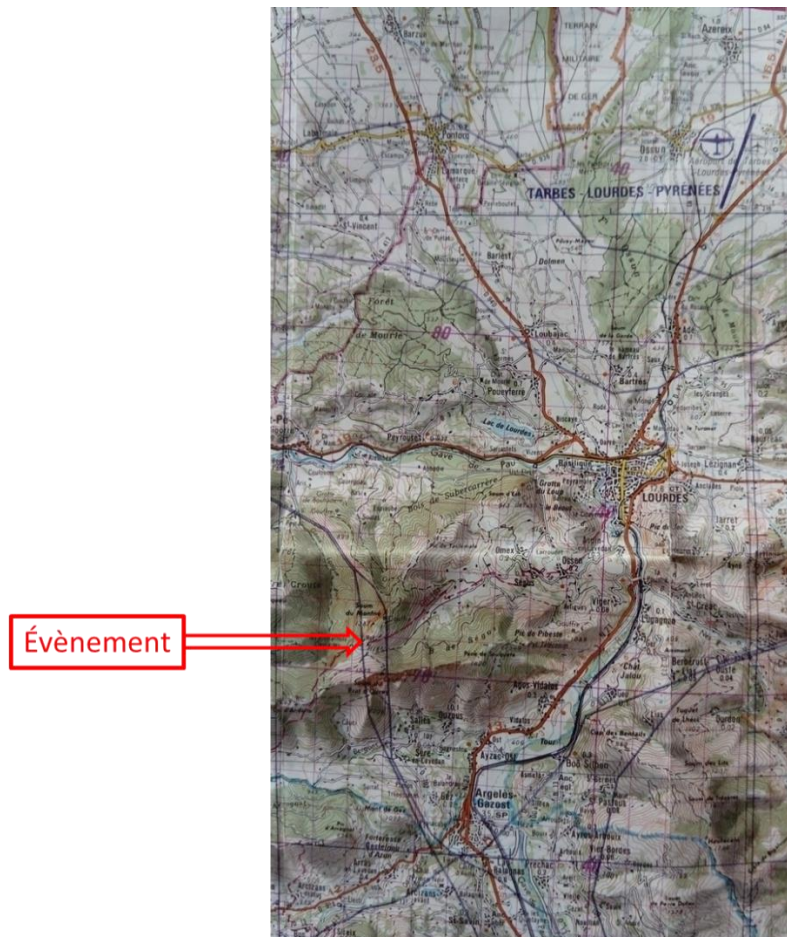
L'appareil est équipé d'un enregistreur de voix de type *cockpit voice recorder* (CVR) et d'un enregistreur de paramètres de type *flight data recorder* (FDR).

L'enregistreur de voix enregistre les trente dernières minutes de communication. Il s'arrête cinq minutes après la coupure du dernier moteur.

L'enregistreur de paramètres est d'une ancienne génération et n'enregistre que six paramètres exploitables avec une faible précision (enregistrement sur papier photographique).

1.12. Renseignements sur le site de l'évènement et sur les dommages à l'aéronef

1.12.1. Examen de la zone

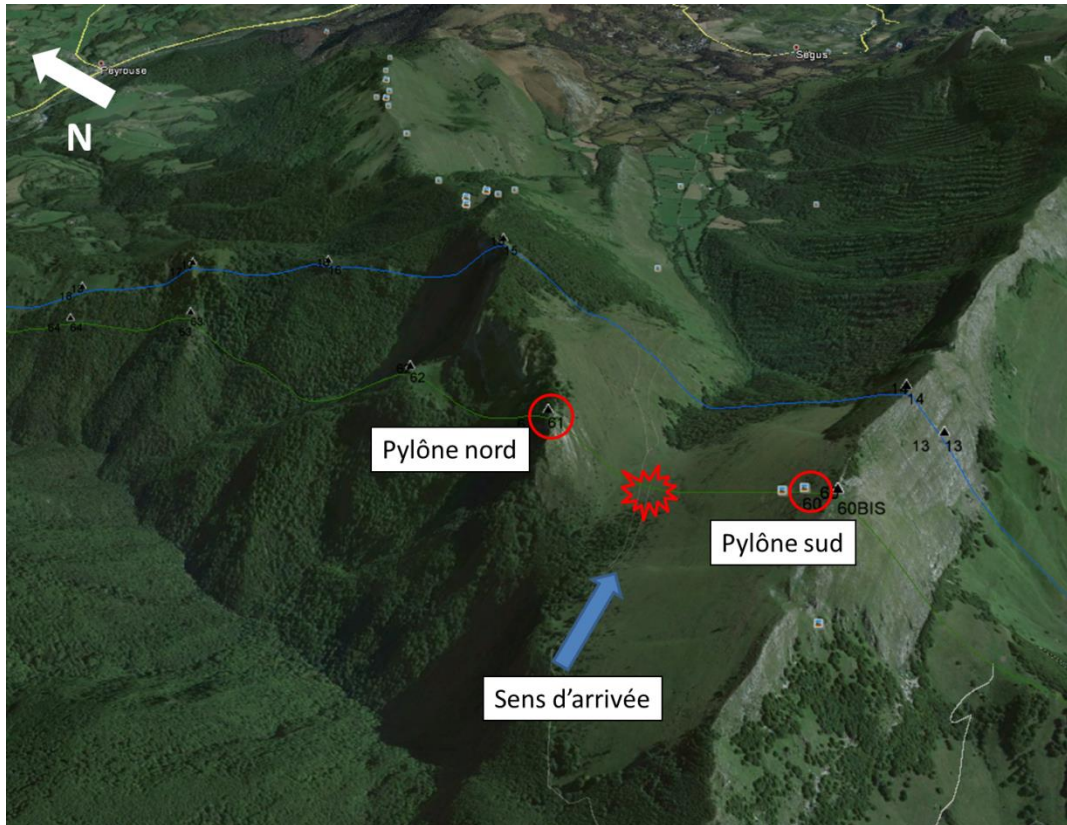


Carte au 1/100 000^{ème} de la zone de l'évènement

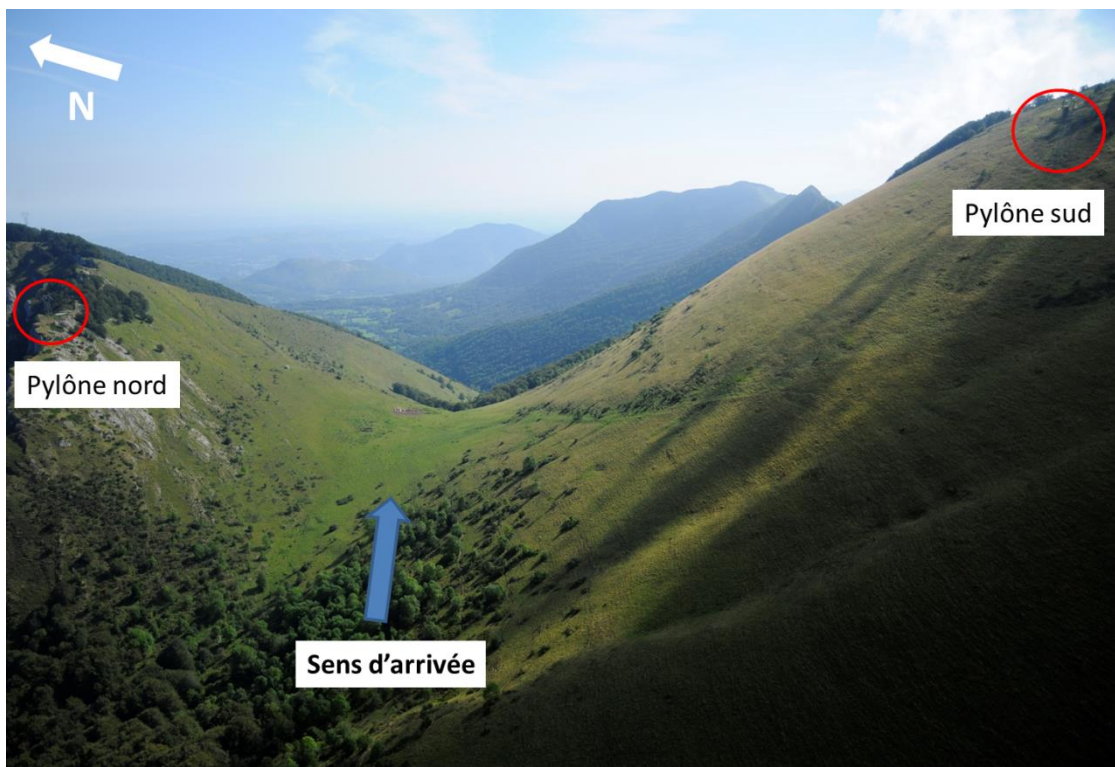
La zone de l'évènement se situe au niveau d'un col qui ouvre sur une vallée aboutissant vers la ville de Lourdes et l'axe de la piste 02 de l'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées.

La ligne électrique heurtée traverse le col. Elle est suivie d'une deuxième ligne parallèle située 650 mètres plus loin.

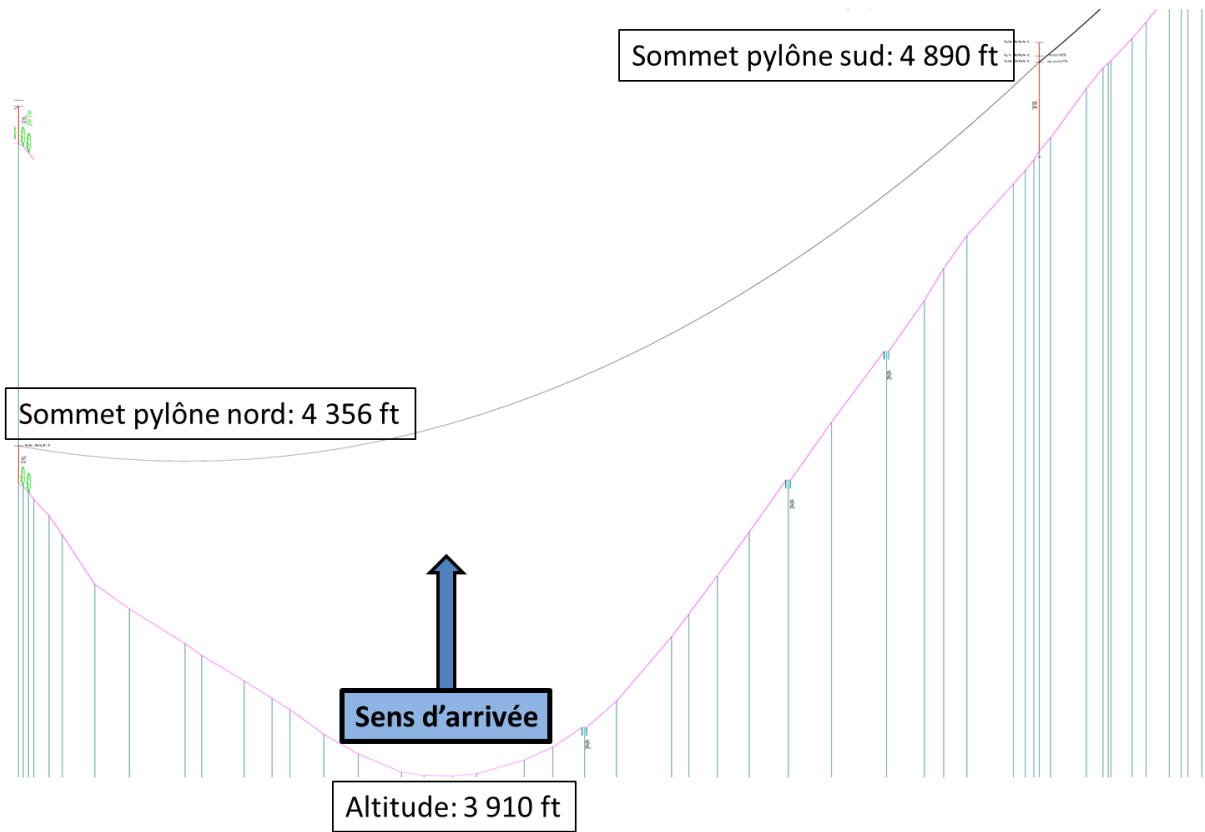
Ces lignes électriques sont identifiées sur les cartes au 1/500 000^{ème}, au 1/100 000^{ème} ainsi que sur la carte d'approche à vue du terrain de Tarbes-Lourdes-Pyrénées.



Situation des deux lignes électriques

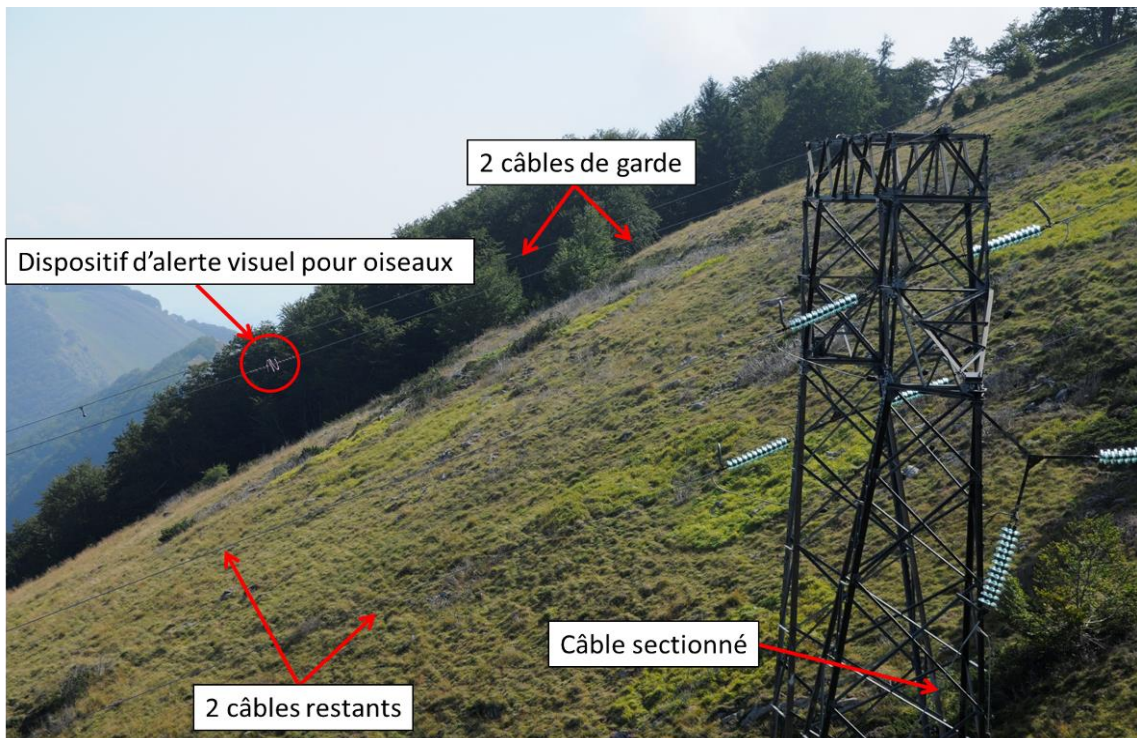


Vue du site

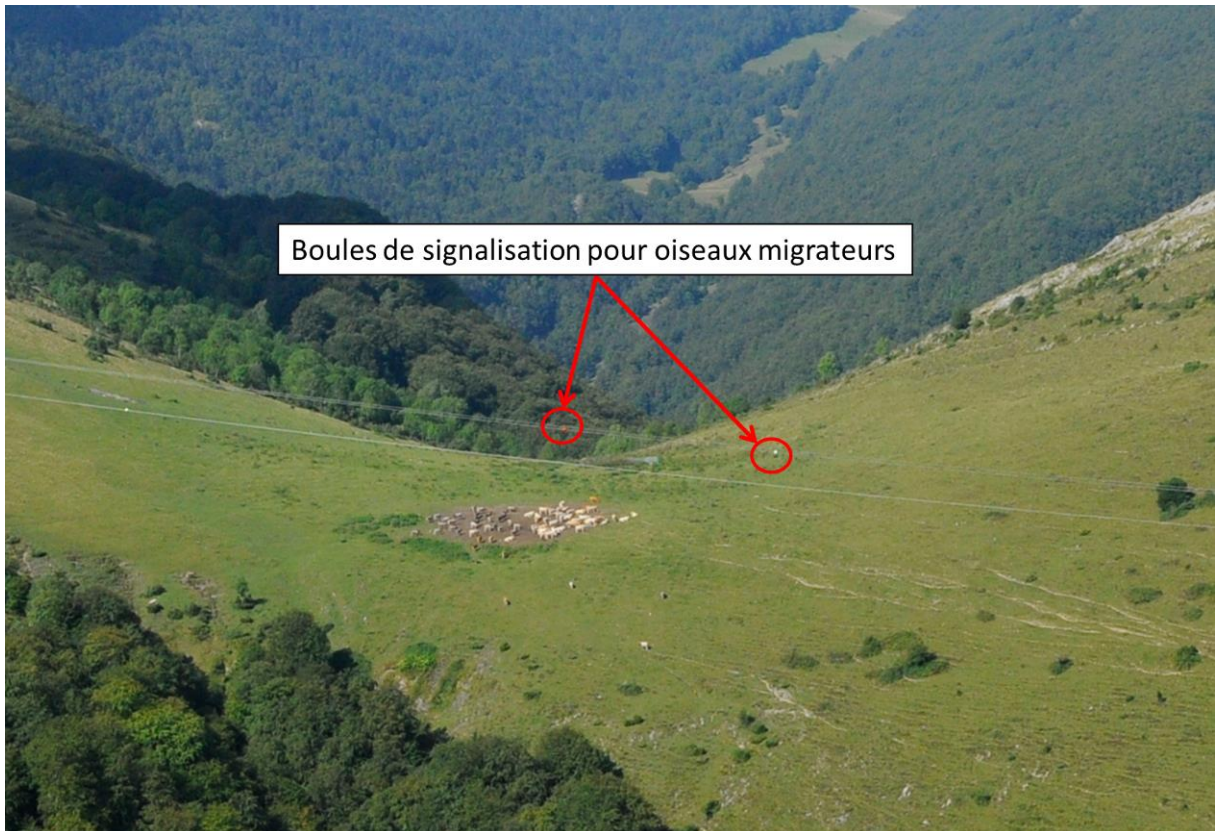


Coupe RTE de la ligne électrique

Les deux lignes haute tension sont équipées de dispositifs de signalisation destinés à faciliter la détection de celles-ci par les oiseaux migrateurs.



Dispositif d'alerte pour les oiseaux migrateurs de la ligne à haute tension sectionnée



Dispositif d'alerte pour oiseaux migrateurs de la deuxième ligne à haute tension

1.12.2. Examen de l'aéronef



Côté gauche de la dérive

Côté droit de la dérive

Une déchirure est constatée sur la partie haute de la dérive. D'une longueur d'environ 2 mètres, elle passe sous l'antenne VOR-DME¹¹ (en rouge et blanc sur les photographies) sur le côté gauche, et au-dessus de l'antenne sur le côté droit.

¹¹ VHF omnidirectional range – distance measuring equipment.

1.13. Renseignements médicaux et pathologiques

1.13.1. Membres d'équipage de conduite

1.13.1.1. Commandant de bord

- Dernier examen médical :
 - type : CEMP
 - date : 14 mars 2016
 - résultat : apte
 - validité : 24 mois
- Examens biologiques : non effectués
- Blessure : aucune blessure physique

1.13.1.2. Pilote

- Dernier examen médical :
 - type : CEMP
 - date : 29 avril 2016
 - résultat : apte
 - validité : 24 mois
- Examens biologiques : non effectués
- Blessure : aucune blessure physique

1.13.1.3. NOSA

- Dernier examen médical :
 - type : VSU
 - date : 20 juin 2016
 - résultat : apte
 - validité : 6 mois
- Examens biologiques : non effectués
- Blessure : aucune blessure physique

1.13.1.4. Mécanicien navigant

- Dernier examen médical :
 - type : CEMP
 - date : 11 avril 2016
 - résultat : apte
 - validité : 24 mois
- Examens biologiques : non effectués
- Blessure : aucune blessure physique

1.13.1.5. Moniteur mécanicien navigant

- Dernier examen médical :
 - type : CEMP
 - date : 03 juin 2016
 - résultat : apte
 - validité : 6 mois
- Examens biologiques : non effectués
- Blessure : aucune blessure physique

1.13.1.6. Membre d'équipage de soute

- Dernier examen médical :
 - type : VSU
 - date : 18 août 2016
 - résultat : apte
 - validité : 6 mois
- Examens biologiques : non effectués
- Blessure : aucune blessure physique

1.13.1.7. Co-pilote confirmé

- Dernier examen médical :
 - type : VSU
 - date : 03 août 2016
 - résultat : apte
 - validité : 6 mois
- Examens biologiques : non effectués
- Blessure : aucune blessure physique

1.14. Incendie

Sans objet.

1.15. Questions relatives à la survie des occupants

L'évènement n'a pas eu d'effet apparent sur la pilotabilité de l'aéronef. Il intervient alors que l'équipage rejoint l'axe de la finale de la piste 02. L'équipage se pose normalement quatre minutes après l'évènement.

1.16. Essais et recherches

L'étude des FDR et CVR a été réalisée par RESEDA.

L'analyse des facteurs organisationnels et humains a été effectuée par l'IRBA.

1.17. Renseignements sur les organismes

L'ET 01.064 « Béarn » est stationné sur la BA d'Evreux depuis 1967. Il utilise le Transall depuis 1982. La plupart des Transall disposent d'une avionique modernisée.

L'unité effectue des missions logistiques d'aérotransport de personnels et de matériels. Elle assure également des missions tactiques incluant la mission d'aérolargage.

1.18. Renseignements supplémentaires

La mission effectuée le jour de l'évènement consiste à réaliser l'aérolargage de personnels en ouverture automatique et en ouverture retardée.

L'aérolargage en ouverture automatique, qui a été effectué en début de mission, est réalisé à faible ou moyenne hauteur. Les parachutistes sont munis d'un parachute non manœuvrant équipé d'un dispositif d'ouverture automatique, la SOA (sangle d'ouverture automatique). Cette dernière est accrochée à un câble situé dans l'avion. Lorsque le parachutiste saute de l'avion, la SOA délove son parachute et s'en désolidarise, tout en restant accrochée au câble de l'avion. Le parachutiste est parfois équipé d'une gaine afin d'améliorer sa capacité d'emport. La gaine est un sac qui reste solidaire du parachutiste.

L'aérolargage en ouverture retardée s'effectue sans dispositif reliant le parachute à l'avion. L'ouverture est commandée par le parachutiste ou par un système spécifique intégré au parachute qui commande l'ouverture lorsque le parachutiste atteint une altitude et une vitesse déterminées.

PAS DE TEXTE

2. ANALYSE

L'analyse qui suit se décompose en deux parties. La première détaille la séquence de l'évènement. La deuxième cherche à identifier les causes de cet incident.

2.1. Séquence de l'évènement

Les paramètres du FDR et du CVR permettent d'établir la séquence précise de l'évènement. Celle-ci débute à l'issue du largage des parachutistes alors que l'aéronef est en descente lente au sud de l'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées.

- T0 - 2 mn 26 s : L'aéronef passe 7 500 ft en descente. CDB « Je peux te piquer les commandes un peu ? »
- T0 - 2 mn 24 s : pilote « Vous avez les commandes à droite »
- T0 - 2 mn 12 s : CDB « Fait mettre les volets à 0...on les ressortira tout à l'heure »
- T0 - 1 mn 54 s : CDB « Tout le monde est assis derrière ? »
- T0 - 1 mn 50 s : CDB « Par contre ce qui est c..... c'est que la drop zone on l'a pas....pour savoir quand est-ce que les voiles sont au sol »
- T0 - 1 mn 46 s : NOSA « Ouais j'ai pas pris de TOP »
- Discussion sur le temps de descente sous voile.
- T0 - 44 s : NOSA « Ah quoi que là on doit être un peu loin »
- T0 - 32 s : CDB « Ah ben moi c'est ce que je préfère...le vol en montagne »
- T0 - 14 s : passage de la crête. NOSA « Radiosonde »
- T0 - 12 s : CDB « Ah là c'est sûr ! »
- T0 - 7 s : NOSA « Oh attends...qu'est-ce que c'est ça....y a deux petites cahutes là »
- T0 - 2 s : NOSA « Cahute là juste devant »
- **T0** : « **ligne à haute tension** », **immédiatement suivi du heurt de ligne.**
- T0 + 2 s : jurons du CDB
- T0 + 4 s : annonce de la deuxième ligne à haute tension. « y en a encore en face »
-
- T0 + 4 mn : atterrissage.

2.2. Recherche des causes de l'incident

2.2.1. Hauteur de vol et choix de trajectoire

Les règles de survol édictées par le RCAM (règles de circulation aérienne militaire) précisent qu'en CAM de type V, la hauteur minimale de vol pour les aéronefs à hélice ne doit pas être inférieure à 330 ft au-dessus de tout obstacle situé à moins de 10 secondes de vol (sauf pour le survol des obstacles situés par le travers en région montagneuse si les conditions météorologiques ne permettent pas de respecter les 10 secondes). Le cahier d'ordre de vol mentionnait une hauteur minimale de vol de 500 ft.

Au moment de l'évènement, la vitesse est estimée à 176 kt ce qui représente 900 mètres parcourus pour 10 secondes de vol.

La distance entre les pylônes de la ligne à haute tension est d'environ 900 mètres.

L'aéronef se rapprochant du relief, la hauteur de vol a rapidement évolué, diminuant d'abord, passant ponctuellement à 500 ft/sol au niveau du col, puis augmentant. La trajectoire ne permettait pas de respecter strictement la règle des 10 secondes de vol. En effet, les 10 secondes de vol (notamment latéralement) ne peuvent être qu'estimées visuellement par le pilote. Aucun instrument de bord ne permet de les évaluer et donc de les respecter strictement. Le choix de survoler le col en son milieu ne doit se faire qu'à condition d'avoir préalablement vérifié l'absence d'obstacle filaire. La détection et l'évitement de ceux-ci peuvent être assurés de différentes manières :

- contrôle sur les cartes aéronautiques de la présence ou non d'obstacles ;
- adoption d'une trajectoire adaptée permettant de s'affranchir de la présence d'obstacles ;
- contrôle visuel en vol de la présence d'obstacles.

La consultation des cartes aéronautiques est un moyen efficace pour déceler les obstacles filaires de grande hauteur (supérieurs à 330 ft). Dans cet événement, cette consultation aurait permis d'identifier la présence de la ligne électrique.

Compte tenu de la hauteur de la ligne électrique, la lecture de la documentation aéronautique aurait permis d'anticiper la présence de l'obstacle.

2.2.2. Facteurs organisationnels et humains

2.2.2.1. Contexte de la mission

L'évènement intervient entre le largage des parachutistes et la phase d'atterrissage. Ces deux phases de vol demandent une forte mobilisation des ressources de l'équipage.

2.2.2.2. Synergie de l'équipage

L'analyse de l'activité de l'équipage montre que celui-ci était dans un bon état de forme. Aucun problème relationnel ne semble exister en son sein.

L'expérience aéronautique de l'équipage est globalement élevée puisque le commandant de bord, le NOSA et le mécanicien navigant instructeur totalisent chacun plus de 3 500 heures de vol. Les pilotes et le NOSA présents à bord portent tous le même grade et sont plutôt jeunes avec peu de différence d'âge (6 ans entre le commandant de bord et le copilote).

Durant la phase de largage des parachutistes, le fonctionnement de l'équipage est cohérent. Chaque membre d'équipage semble concerné par la mission et les interactions entre ceux-ci permettent le contrôle et la correction des éventuelles erreurs. À l'issue de cette phase, le commandant de bord, qui reprend les commandes, semble alors assumer seul la conduite de la mission. L'atmosphère est conviviale, les autres membres d'équipage deviennent passifs, la synergie décline et des tâches importantes sont alors reléguées au second plan.

La composition de l'équipage est en adéquation avec la mission réalisée. Toutefois, la diminution de la synergie qui apparaît au sein de l'équipage à l'issue du largage des parachutistes empêche une bonne priorisation des tâches.

2.2.2.3. Reprise des commandes par le commandant de bord

À l'issue du largage des parachutistes, le commandant de bord reprend les commandes en phase de descente. Cette reprise des commandes témoigne d'une stratégie de régulation collective et dynamique de la charge de travail, au sein de l'équipage, pendant le vol. Il s'agit d'une pratique observée de façon habituelle chez les équipages de transport.

Elle permet au copilote de récupérer entre deux phases de vol à forte charge de travail : l'aérolargage de parachutistes et l'atterrissage.

Cette reprise des commandes de vol par le commandant de bord a donc pour principal objectif d'optimiser la gestion des ressources de l'équipage. Elle est cohérente et intervient à un moment approprié.

La reprise des commandes par le commandant de bord a pour but d'optimiser les ressources de l'équipage.

2.2.2.4. Choix de la trajectoire et absence de stratégie de gestion des risques en basse altitude

La prise de décision du commandant de bord d'adopter une trajectoire passant par une ligne de crête et le col d'une zone pré-montagneuse est consécutive à une opportunité qui s'est présentée à lui. L'équipage a en effet été contraint de s'éloigner de la zone de saut en direction du sud-ouest, suite à une perte de la liaison radio entre l'aéronef et le directeur de la séance de sauts au sol¹². Cet allongement imprévu de la durée du vol retour pour éviter le risque de collision avec un parachutiste sous voile a conduit l'équipage à survoler, de façon imprévue et non préparée, la zone pré-montagneuse située à quelques nautiques au sud de l'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées.

La trajectoire adoptée a été perçue à la fois comme utile et plaisante par le commandant de bord.

Elle est considérée comme utile car elle permet d'aligner l'aéronef sur l'axe de la piste bien en amont de la piste et ainsi d'arriver selon une approche « stabilisée ».

Elle a pu être considérée comme plaisante par le commandant de bord car elle permettait d'exploiter la manœuvrabilité de l'aéronef tout en observant, à basse altitude, le défilement du paysage avec des sensations proches de celles du vol en montagne.

En revanche, les risques associés au suivi de cette trajectoire ont été sous-estimés. Plusieurs biais cognitifs interviennent dans l'estimation des risques (Kouabenan, 2006) : l'excès de confiance (tendance à se croire plus habile et plus apte à faire face aux risques qu'autrui) et le biais d'optimisme irréaliste (tendance à percevoir l'occurrence des événements positifs comme plus probable qu'ils ne le sont en réalité ; de même les événements négatifs apparaissent moins probables qu'ils ne le sont).

De plus, les risques associés à la trajectoire suivie ont pu être sous-estimés du fait de la très courte durée de l'exposition au risque : le vol à une hauteur proche de la limite basse de survol autorisée, dans cette zone pré-montagneuse, ne durait que quelques secondes, le temps du franchissement du col.

¹² Les pertes de liaison radio sont dues à la faible portée de celle-ci.

On observe une tolérance des autres membres d'équipage vis-à-vis du choix de trajectoire du commandant de bord. Aucun de ses membres ne remet en question la trajectoire adoptée. Un des membres d'équipage (le NOSA) commente le paysage survolé et signale la présence d'un bâtiment sur un flanc de colline juste avant l'évènement.

Par ailleurs, les entretiens réalisés avec d'autres membres d'équipage de conduite affectés au sein des escadrons de transport indiquent qu'une navigation imprévue le long d'une ligne de crête et le passage par un col ne sont pas perçus comme une prise de risques en soi. En revanche, ces entretiens indiquent que l'absence de mise en œuvre des mesures de protection (consultation de la carte à la recherche des lignes, surveillance active de leur présence par les membres d'équipage) est considérée comme une prise de risque.

Lors de l'évènement, la tolérance de l'équipage contribue à valider collectivement l'adoption de la trajectoire juste avant le heurt de ligne, sans qu'une stratégie de gestion des risques ne soit élaborée.

Enfin, le pilote commandant de bord a adopté cette trajectoire parce qu'il avait le sentiment de maîtriser la situation. Le niveau élevé de son expertise (commandant de bord, instructeur, expérience opérationnelle significative) et sa familiarisation avec l'environnement (pilote formé et habitué aux vols en montagne dans le civil) sont à l'origine de ce sentiment de maîtrise.

L'adoption d'une trajectoire d'approche non sûre, sans stratégie de gestion des risques, est due à un excès de confiance du commandant de bord, validé par une certaine tolérance des autres membres d'équipage.

2.2.2.5. Détection tardive de la ligne

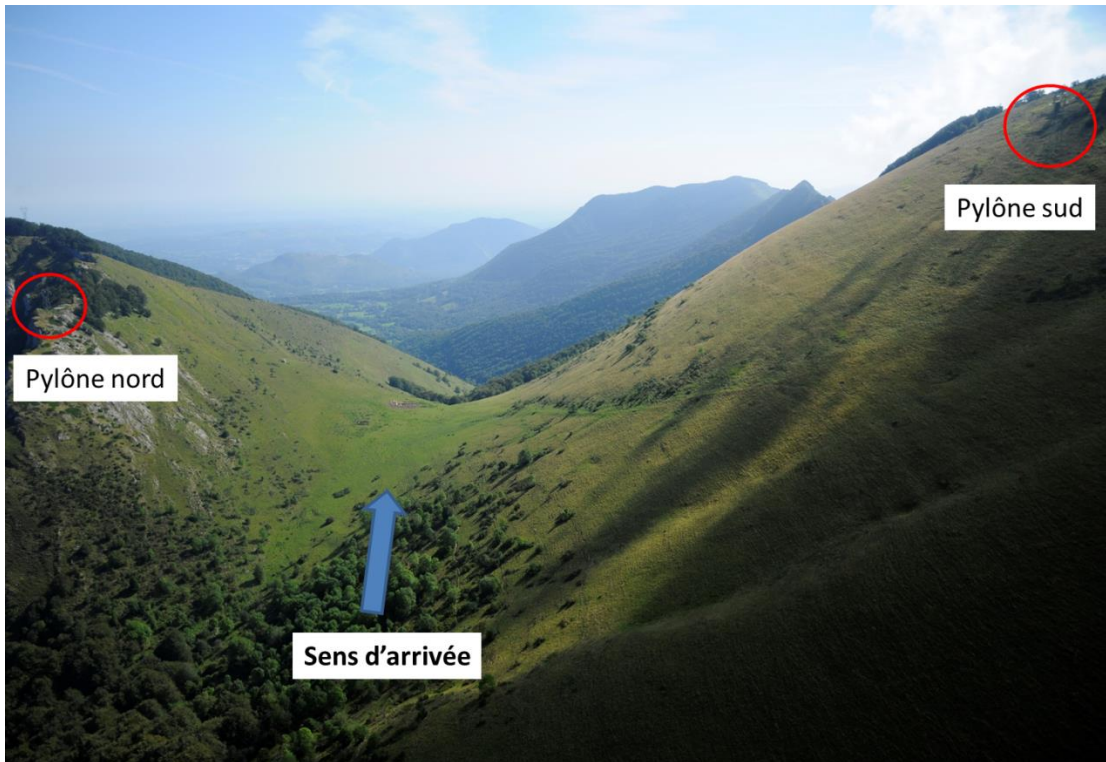
L'absence de détection de la ligne électrique par le commandant de bord et par les autres membres d'équipage constitue une « **erreur de perception** » selon la terminologie de la grille *Human Factors Analysis and Classification System* (Wiegmann & Shappell, 2001).

Deux niveaux d'analyse sont mobilisés pour expliquer la détection tardive et le heurt de la ligne électrique par l'équipage : celui de l'individu et celui du collectif de travail (l'équipage).

- Analyse du point de vue de l'individu

Plusieurs facteurs peuvent être avancés pour expliquer cette erreur :

- Les câbles et les lignes électriques sont des obstacles artificiels difficiles à percevoir par l'œil humain. Ce sont des détails fins dans l'environnement visuel qui sont majoritairement perçus grâce à la vision centrale, leur taille étant aux limites des capacités de discrimination de l'œil (acuité visuelle). Cette difficulté à percevoir les lignes électriques est aggravée par le faible contraste qui peut exister entre celles-ci (forme à percevoir) et l'environnement visuel sur lequel elles se superposent (fond). De plus, dans le cas de l'évènement, la ligne électrique est d'autant plus difficile à percevoir qu'elle ne dispose que de dispositifs de signalisation pour oiseaux migrateurs et non d'un balisage destiné à le rendre détectable par les êtres humains. La vue du site (page suivante) montre le lieu de l'incident dans le sens d'arrivée de l'aéronef. Elle révèle que les lignes et les pylônes qui les supportent ne sont pas facilement détectables. Cette photographie a été prise à un horaire similaire à celui de l'évènement. On constate que le pylône nord est masqué par la végétation (bosquet) tandis que le pylône sud est en contrejour et en zone semi-ombragée.



Vue du site

- La détection de la ligne a pu être retardée par une éventuelle interposition de nuages entre la ligne et l'aéronef. La vidéo prise par un témoin montre en effet la présence de petits nuages à la hauteur de vol de l'aéronef en amont de la zone de l'incident.



Extrait de la vidéo du témoin

Les caractéristiques de la ligne électrique ainsi que son environnement rendaient sa détection particulièrement difficile.

- Analyse du point de vue du collectif de travail

Les personnels navigants impliqués dans l'évènement avaient tous suivi des formations FH¹³ et CRM¹⁴.

Cependant, dans la courte période qui précède le heurt de ligne, on constate une mobilisation insuffisante, tant des compétences dites « non techniques » (coopération, coordination, communication, leadership, prise de décision) que des compétences dites « techniques » (c'est-à-dire directement en lien avec la configuration de l'aéronef et son pilotage). Les ressources disponibles au sein du poste de pilotage n'ont pas été utilisées comme attendu pour un survol à basse altitude : cette phase de vol n'a pas été préparée, aucune répartition des tâches n'a été conçue et annoncée en amont. Les cartes embarquées, sur lesquelles la ligne électrique heurtée est indiquée, n'ont pas été consultées. Les compétences d'un NOSA expérimenté, dont le rôle est de décrire et d'annoncer les obstacles sur la carte jusqu'à identification et visualisation, n'ont pas été mobilisées, de même que celles du mécanicien navigant pour la recherche active de lignes. En somme, pendant cette très courte phase de survol à basse altitude et probablement du fait de ce très court moment, le risque de collision avec un obstacle ne semble pas avoir été géré par l'équipage.

Les deux minutes qui précèdent l'évènement correspondent à une courte phase de relâchement des ressources cognitives entre deux séquences nécessitant une forte mobilisation (évitement des parachutistes sous voile puis approche sur l'aéroport). Le CDB n'a pas été en mesure de construire un plan d'action pour cette seule phase transitoire ni de partager ses intentions. Cette absence de communication n'a pas aidé à l'élaboration d'une conscience de la situation partagée et à la mise en place d'un soutien efficace par les autres membres de l'équipage. Cela a très probablement contribué à l'absence de mobilisation des ressources habituellement utilisées pour gérer le risque de collision avec un obstacle. L'équipage semble ne pas avoir basculé dans un schéma mental de type « vol à basse altitude » où la gestion du risque de collision avec un obstacle devient un élément majeur. Cette absence d'activation des mesures de protection associées au vol basse altitude a pu être favorisée par le fait que le vol de l'équipage n'est pas réglementairement un vol « en montagne » puisque réalisé en dessous d'une altitude de 5 000 ft.

Si en cette fin de vol qui s'est jusqu'alors bien déroulé, l'équipage est toujours concentré sur les objectifs opérationnels du vol (gérer le risque de collision avec une voile, s'aligner sur l'axe de piste 02 et commencer à préparer l'avion pour l'atterrissage), la communication au sein du cockpit est plutôt conviviale et porte sur un sujet sans lien direct avec la mission, venant reléguer au second plan la tâche de contrôle du risque de collision avec des obstacles.

Compte tenu de la trajectoire de l'aéronef et de sa vitesse, le temps disponible pour détecter la ligne et apporter une action corrective après sa détection était relativement limité. Ainsi, la présence de la ligne et des pylônes ne pouvait pas être détectée visuellement par l'équipage avant la fin du virage de l'aéronef, soit au maximum une dizaine de secondes avant son heurt. L'enregistrement des voix dans le poste de pilotage ne montre aucune trace de communication relative à une stratégie de recherche active de lignes électriques et de pylônes. Ainsi, il est d'autant plus difficile de percevoir une ligne électrique ou les pylônes qui la supportent si la cognition du commandant de bord et des autres membres d'équipage n'est pas orientée vers leur détection.

¹³ FH : facteurs humains.

¹⁴ CRM : *crew resource management* – gestion des ressources de l'équipage.

Les commentaires d'un membre d'équipage sur la présence d'une « cahute » sur une des crêtes dans les secondes qui ont précédé l'incident ont pu détourner l'attention des autres membres pendant quelques instants.

Le relâchement des ressources cognitives et l'absence de communication orientée sur la recherche des obstacles au sein de l'équipage ont empêché la mise en place d'une stratégie efficace susceptible de favoriser la détection de la ligne électrique.

2.2.2.6. Gestion post-évènement

Du point de vue de la sécurité, l'absence d'annonce immédiate par l'équipage au contrôle aérien du heurt de ligne a plusieurs conséquences négatives :

- **un risque pour l'aéronef endommagé.** L'équipage n'est pas assuré d'être prioritaire pour l'atterrissage et les moyens de secours de l'aéroport ne sont pas déclenchés par le contrôle aérien non averti. Or, la réduction du délai d'intervention des moyens de secours est un élément majeur pour maximiser la survie des équipages lors d'un accident survenant à l'atterrissage ;
- **un risque pour les autres aéronefs utilisateurs de la piste.** Le contrôle aérien n'étant pas averti, il ne lui est pas possible de faire intervenir une équipe au sol pour inspecter la piste et vérifier l'absence de débris après l'atterrissage de l'aéronef endommagé. Or, la présence de débris est susceptible d'induire des conséquences catastrophiques pour les autres aéronefs (cf. rapport d'enquête de sécurité BEA n° f-sc000725 relatif à l'accident survenu à un Concorde le 25 juillet 2000 à Gonesse) ;
- **un handicap pour l'élaboration d'une conscience de la situation correcte par le contrôle aérien.** Pendant quelques minutes, le contrôleur aérien qui n'a pas été averti par l'équipage, ne peut donc pas faire le lien entre le retour de l'aéronef impliqué et l'appel du CODIS qui lui signale qu'une ligne a été sectionnée par un aéronef. Ce contrôleur peut penser qu'un autre aéronef en vol soit en difficulté ;
- **un risque pour la sécurité des équipes d'intervention et des personnes présentes au sol sur le lieu du heurt de ligne.** Le retard dans le signalement du heurt de ligne pourrait être de nature à retarder l'intervention des moyens de secours (donc faciliter la propagation du feu), voire à mettre les pompiers au sol en danger, puisque non avertis de l'origine électrique du feu.

Le comportement de l'équipage qui ne signale pas immédiatement le heurt de ligne au contrôleur aérien peut s'expliquer par :

- un trafic aérien important sur l'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées limitant la possibilité de communiquer avec la tour ;
- le stress induit par l'irruption d'une situation accidentogène dans une activité plutôt routinière et habituellement sans risque pour cet équipage expérimenté ;
- un sentiment de maîtrise de la situation, puisque le comportement de l'aéronef ne semble pas avoir été modifié et qu'il demeure pilotable après le ressenti d'une secousse sans vibration, l'absence d'alarme et la conformité de tous les paramètres ;
- la proximité de la piste d'atterrissage (9 Nm) qui a pour conséquence que l'équipage entre immédiatement dans la gestion de cette phase de vol où la charge de travail est importante. En effet, le poser de l'avion est certainement la solution la plus adéquate et attendue par l'équipage pour résoudre le problème auquel il est confronté.

L'absence de signalement de l'incident au contrôle aérien est susceptible d'aggraver la situation, tant pour l'aéronef que pour les tiers.

PAS DE TEXTE

3. CONCLUSION

L'évènement est un heurt de ligne à haute tension en zone pré-montagneuse en phase de descente à l'issue d'un parachutage.

3.1. Éléments établis utiles à la compréhension de l'évènement

L'évènement intervient le troisième jour d'une campagne de parachutage effectuée au profit d'unités de l'armée de terre.

Lors du dernier vol de la matinée et après avoir largué 11 parachutistes en ouverture retardée au niveau de vol 120, l'équipage décide de débiter une descente lente au sud de la zone de parachutage afin de ne pas interférer avec les parachutistes.

La zone de descente, très proche de l'aéroport, est à la verticale d'un environnement escarpé, dans les contreforts des Pyrénées.

Le commandant de bord, qui a repris les commandes en cours de descente, adopte une trajectoire qui l'amène à survoler une crête puis un col en basse altitude.

L'équipage détecte tardivement la présence d'une ligne électrique et ne peut l'éviter.

L'aéronef heurte à 500 ft/sol un des câbles au niveau de la dérive et le sectionne.

L'équipage évite une deuxième ligne à haute tension située 650 mètres plus loin.

L'équipage poursuit sa trajectoire dans la vallée qui lui permet de se présenter à l'atterrissage sur la piste 02 de l'aéroport de Tarbes-Lourdes-Pyrénées.

L'aéronef se pose quatre minutes après l'évènement sans que l'équipage n'annonce de problème à la tour de contrôle.

3.2. Causes de l'évènement

Les causes de cet évènement sont les suivantes :

- l'absence de lecture de la documentation aéronautique pour anticiper la présence de l'obstacle ;
- la diminution de la synergie au sein de l'équipage à l'issue du largage des parachutistes, empêchant une bonne priorisation des tâches ;
- l'adoption d'une trajectoire non sûre due à un excès de confiance du commandant de bord validé par une certaine tolérance des autres membres d'équipage ;
- l'absence d'une stratégie de gestion des risques empêchant la détection de la présence de la ligne électrique ;
- le relâchement des ressources cognitives et l'absence de communication orientée sur la recherche des obstacles au moment d'une phase de vol transitoire ;
- les caractéristiques et l'environnement de la ligne électrique, rendant sa détection particulièrement difficile.

PAS DE TEXTE

4. RECOMMANDATIONS DE SECURITE

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

4.1.1. Travail en équipage et gestion des ressources

Afin de réguler la charge de travail au sein du cockpit, le commandant de bord a pris la décision de prendre les commandes. Il a par la suite assumé seul la majeure partie des tâches de l'équipage sans réellement communiquer sur sa trajectoire. Ainsi, le commandant de bord s'est privé de l'apport pourtant déterminant du travail en équipage sur la performance et la sécurité.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

à l'armée de l'air en relation avec l'IRBA de renforcer la sensibilisation des personnels navigants sur le rôle déterminant du travail en équipage (construction et partage du projet d'action) et de la gestion des ressources au sein du cockpit. Cet évènement pourrait être ajouté aux études de cas présentées lors des formations CRM dispensées en escadrons de transport.

R1-[A-2016-013-I]

4.1.2. Saillance visuelle des lignes électriques

La ligne électrique heurtée est particulièrement difficile à détecter dans son environnement. Elle est toutefois équipée de dispositifs de signalisation destinés à prévenir les oiseaux migrateurs de sa présence. Ces dispositifs sont de taille réduite et donc inadaptés à la détection par un équipage.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

à RTE d'adapter ou de compléter ses dispositifs de signalisation pour oiseaux migrateurs afin de rendre les lignes détectables par les équipages d'aéronefs.

R2-[A-2016-013-I]

4.1.3. Sensibilisation au vol en montagne

Cet incident survient en zone pré-montagneuse alors que la ligne électrique est indiquée sur l'ensemble des cartes aéronautiques. Il s'ajoute à un certain nombre d'évènements similaires, tous survenus en zone montagneuse ou pré-montagneuse.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

à toutes les autorités d'emploi de renforcer la sensibilisation des équipages à la nécessaire prise en compte des obstacles indiqués sur les cartes aéronautiques notamment pour les vols effectués en zone montagneuse ou pré-montagneuse.

R3-[A-2016-013-I]

4.1.4. Gestion post-événement

L'équipage n'a pas prévenu le contrôle aérien de la survenue de l'incident. L'absence de signalement de l'évènement au contrôle aérien est susceptible d'avoir des conséquences préjudiciables pour la fin du vol et pour les usagers de l'aéroport.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

à toutes les autorités d'emploi d'insister sur l'importance du signalement immédiat au contrôle aérien de tout incident survenant en vol, en rappelant toutes les conséquences potentielles de l'absence de signalement.

R4-[A-2016-013-I]

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

4.2.1. Durée d'enregistrement du CVR

La capacité d'enregistrement du CVR est limitée à 30 minutes. L'évènement est survenu en fin de mission, ce qui a permis d'utiliser les informations de celui-ci.

En conséquence, le bureau enquêtes accidents défense air recommande :

à l'armée de l'air de sensibiliser les équipages Transall sur la durée d'enregistrement du CVR afin qu'ils prennent en compte celle-ci lors d'évènements survenant en vol en arrêtant l'alimentation du CVR au plus tôt à l'issue de l'atterrissage.

R5-[A-2016-013-I]