

# Bureau enquêtes accidents pour la sécurité de l'aéronautique d'État

## Rapport d'enquête de sécurité



S-2019-10-A

Date de l'évènement

8 septembre 2019

Lieu

Aéroport de Béziers Cap d'Agde (Hérault)

Type d'appareil

Conair Turbo-Firecat « Tracker »

Organisme

Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises

## AVERTISSEMENT

### 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 lois et des règlements et relève de la responsabilité de son utilisateur.

### COMPOSITION DU RAPPORT

Les faits, utiles à la compréhension de l'évènement, sont exposés dans le premier chapitre du rapport. L'identification et l'analyse des causes de l'évènement font l'objet du deuxième chapitre. Le troisième chapitre tire les conclusions de cette analyse et présente les causes retenues.

Le BEA-É formule ses recommandations de sécurité dans le quatrième et dernier chapitre.

Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure légale française.

---

## CRÉDITS

		Page de garde
Figure 1	DGSCGC BEA-É	7
Figure 2	<i>Google maps</i> et BEA-É	8
Figures 3 et 4	BEA-É	9 et 12
Figures 5 à 9	Sabena Technics	13 et 14
Figures 10 et 11	DGA TA et BEA-É	19 et 20
Figure 12	DGA TA	20
Figure 13	DGA TA et BEA-É	22
Figure 14	Chambre de commerce et d'industrie Bouches-du-Rhône	23
Figure 15	DGSCGC, Entente Valabre et BEA-É	26
Figure 16	RESEDA	26

## TABLE DES MATIÈRES

GLOSSAIRE .....	4
SYNOPSIS.....	5
1. Renseignements de base .....	7
1.1. Déroulement du vol.....	7
1.2. Dommages corporels.....	8
1.3. Dommages à l'aéronef .....	9
1.4. Autres dommages .....	9
1.5. Renseignements sur l'équipage.....	9
1.6. Renseignements sur l'aéronef .....	10
1.7. Conditions météorologiques .....	11
1.8. Télécommunications .....	12
1.9. Renseignements sur l'aérodrome .....	12
1.10. Enregistreurs de bord.....	12
1.11. Constatations sur l'aéronef et la zone de l'incident .....	12
1.12. Renseignements médicaux.....	14
1.13. Questions relatives à la survie des occupants .....	15
1.14. Essais et recherches .....	15
1.15. Renseignements sur les organismes.....	15
1.16. Renseignements supplémentaires .....	16
2. Analyse.....	19
2.1. Résultats des expertises .....	19
2.2. Séquence de l'évènement .....	21
2.3. Recherche des causes de l'évènement.....	21
3. Conclusion .....	27
3.1. Éléments établis utiles à la compréhension de l'évènement .....	27
3.2. Causes de l'évènement .....	27
4. Recommandations de sécurité .....	29
4.1. Mesures de prévention ayant trait directement à l'évènement .....	29
4.2. Mesures n'ayant pas trait directement à l'évènement .....	29
ANNEXE.....	31

## GLOSSAIRE

BSC	Base de la sécurité civile
CDAU	Centre départemental d'appels d'urgence
CEMPN	Centre d'expertise médicale du personnel navigant
DGA	Direction générale de l'armement
DGA EP	Direction générale de l'armement – Essais propulseurs
DGA TA	Direction générale de l'armement – Techniques aéronautiques
DGSCGC	Direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises
EASA	European Union Aviation Safety Agency – Agence européenne de la sécurité aérienne
FAA	Federal Aviation Administration – Agence fédérale américaine de l'aviation
GAAR	Guet aérien armé
GASC	Groupement d'avions de la sécurité civile
lb	<i>Pound</i> , livre (une livre anglaise correspond à 0,453 kg environ)
NOTAM	<i>Notice to airmen</i> – Information aux équipages
CDB	Commandant de bord
PSI	<i>Pound square inch</i> – 1 PSI vaut 0,0689476 bar ou 6894,76 Pascal
RG	Révision générale
SI	<i>Special Inspection</i> – inspection spéciale
SSLIA	Service de secours et de lutte contre l'incendie d'aéronef
UAC	United Aeronautical Corporation
VA	Visite annuelle

## SYNOPSIS

Date et heure de l'évènement : 8 septembre 2019 à 19h27

Lieu de l'évènement : aéroport de Béziers Cap d'Agde

Organisme : direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises (DGSCGC)

Commandement organique : groupement d'avions de la sécurité civile (GASC)

Unité : base de Nîmes-Garons

Aéronef : Conair Turbo-Firecat (aussi dénommé « Tracker » dans la suite du rapport) n° 12 F-ZBAP

Nature du vol : lutte contre les feux de forêt

Nombre de personnes à bord : 2

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

Une noria de deux Tracker met en route sur l'aéroport de Béziers Cap d'Agde après avoir avitaillé. L'aéronef leader, dont l'équipage est constitué d'un pilote commandant de bord (CDB) et d'un pilote en cours de mûrissement, se présente sur le pélicandrome<sup>1</sup> afin d'effectuer le plein de produit retardant<sup>2</sup>. Une fois celui-ci réalisé, l'aéronef s'avance sur le taxiway afin de permettre au deuxième appareil d'effectuer la même opération. Dans le but d'immobiliser son aéronef en travers du taxiway, le CDB actionne la pédale de frein gauche. L'aéronef s'affaisse sur la gauche, le CDB coupe les moteurs, actionne la barrette de crash<sup>3</sup> ainsi que l'extincteur du moteur gauche. L'équipage évacue l'aéronef après avoir mis en place l'échelle.

L'équipage est indemne. L'appareil est endommagé.

### Composition du groupe d'enquête de sécurité

- un directeur d'enquête de sécurité du bureau enquêtes accidents pour la sécurité de l'aéronautique d'État (BEA-É) ;
- un enquêteur de première information ;
- un expert technique (BEA-É) ;
- un pilote ayant une expertise sur Turbo-Firecat ;
- un expert technicien de la DGSCGC ;
- un expert technicien de Sabena Technics ;
- un médecin breveté supérieur de médecine aéronautique.

### Autres experts consultés

- direction générale de l'armement – Essais propulseurs (DGA EP)/division évaluation des systèmes aéro propulsifs (DESA) ;
- direction générale de l'armement – Techniques aéronautiques (DGA TA) ;
- Météo-France ;
- CONAIR.

---

<sup>1</sup> Le pélicandrome est une aire qui permet le ravitaillement en produit retardant des aéronefs de lutte contre les incendies.

<sup>2</sup> Le produit retardant est un mélange d'eau et d'un agent retardant, de couleur rouge, utilisé pour ralentir la progression du feu.

<sup>3</sup> La barrette de crash est un dispositif permettant la coupure simultanée de tous les systèmes électriques de l'avion.

PAS DE TEXTE

## 1. RENSEIGNEMENTS DE BASE

### 1.1. Déroulement du vol

#### 1.1.1. Mission

Type de vol : circulation aérienne générale (CAG) – règles de vol à vue

Type de mission : lutte contre les feux de forêt

Dernier point de départ : aéroport de Béziers Cap d'Agde

Heure de départ : 19h22

Point d'atterrissage prévu : aéroport de Nîmes-Garons

#### 1.1.2. Déroulement

##### 1.1.2.1. Contexte du vol

Le matin du 8 septembre 2019, le CDB est d'alerte à 90 minutes. Le briefing de la mission de guet aérien armé (GAAR) est réalisé à 10h30 en présence du pilote du deuxième aéronef de la noria<sup>4</sup>. Le tour de l'aéronef est réalisé à 11h15 ; l'aéronef est conforme et il est pris en compte par le CDB.

À partir de 13h il est d'alerte à 30 minutes. Un pilote qualifié commandant de bord sur Tracker, mais qui n'est pas encore qualifié pour les missions de lutte contre les feux de forêt se joint au CDB pour se positionner en place droite dans l'aéronef. Ce dernier, qui n'a aucune fonction à bord, effectue régulièrement des vols afin de se familiariser aux spécificités des vols de lutte contre les feux de forêt.

Le CDB et le pilote passager décollent de Nîmes, comme planifié, à 15h30 pour une mission de GAAR en position de leader de la noria des deux aéronefs. En fin de mission la noria intervient sur un incendie situé entre Béziers et Montpellier. Les deux aéronefs larguent leur chargement. Compte tenu de la faible quantité de carburant restant et des opérations en cours, la décision est prise de se poser sur l'aéroport de Béziers Cap d'Agde afin d'effectuer un avitaillement en carburant ainsi qu'un ravitaillement en produit retardant. La noria se pose à 18h38.

Les aéronefs se garent sur le parking situé devant la tour de contrôle. Les pilotes coupent les moteurs et descendent des aéronefs afin de réaliser, entre autres, l'avitaillement en carburant.

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

À 19h22, les deux aéronefs remettent en route et demandent le roulage vers le pélicandrome. L'avion leader s'avance et se positionne sur le pélicandrome, le deuxième aéronef s'avance également et se positionne derrière le leader en attente.

L'équipe du pélicandrome effectue le ravitaillement du leader en produit retardant.



Figure 1 : vue du parking et du pélicandrome de l'aéroport de Béziers Cap d'Agde

<sup>4</sup> Tout dispositif comprenant plusieurs appareils constitue une noria.

À 19h26, alors que le ravitaillement est terminé, le leader demande et obtient l'autorisation de la tour de contrôle pour s'avancer sur le taxiway au-delà de la ligne en « pointillés » qui matérialise l'entrée sur la piste, afin de permettre au deuxième aéronef de se placer sur le pélicandrome.

L'aéronef leader s'avance sur le taxiway et se décale sur la partie droite. Le CDB actionne le frein gauche afin d'immobiliser l'aéronef face au vent avec un angle divergent d'environ 45° par rapport à l'axe du taxiway, ce qui permet de ne pas souffler les opérateurs du pélicandrome. Suite à cette action et après quelques degrés de virage, l'appareil s'affaisse sur le train principal gauche et l'hélice gauche touche le sol.

Le CDB coupe les moteurs, actionne les robinets coupe-feux, déclenche l'extincteur numéro 1 du moteur gauche puis coupe l'alimentation électrique à l'aide de la barrette de crash. Le pilote passager puis le CDB évacuent après avoir mis en place l'échelle.

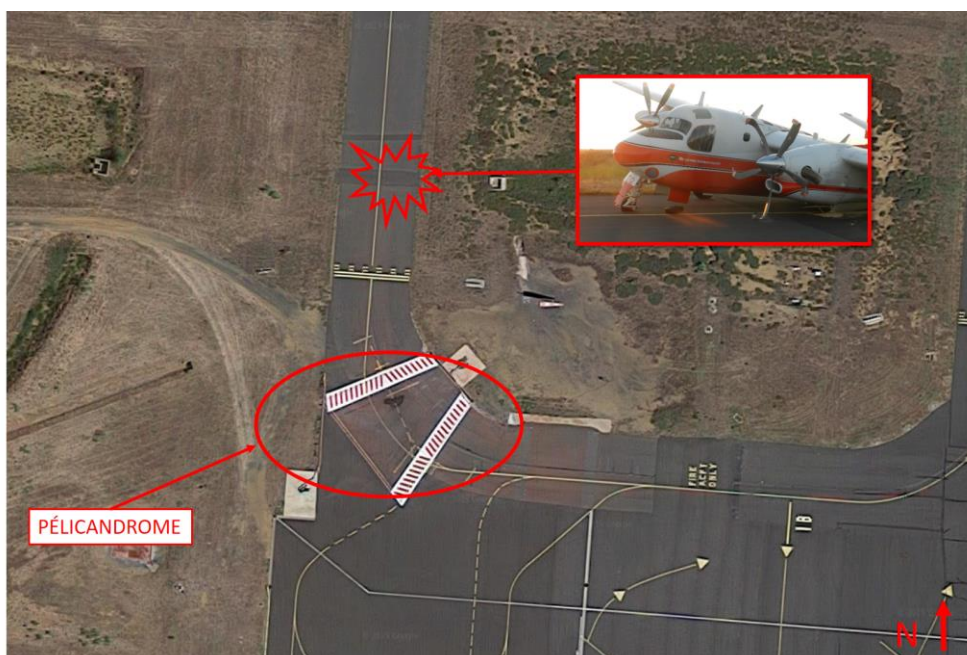


Figure 2 : position de l'aéronef lors de l'évènement

### 1.1.3. Localisation

– Lieu :

- pays : France
- département : Hérault
- commune : Portiragnes
- coordonnées géographiques : N 43°19'20''/E 003°21'06''
- hauteur du lieu de l'évènement : au sol

– Moment : jour

– Aérodrome le plus proche au moment de l'évènement : aéroport de Béziers Cap d'Agde

### 1.2. Dommages corporels

L'équipage est indemne.



### 1.3. Dommages à l'aéronef

L'aéronef repose sur le réservoir extérieur gauche et la nacelle du moteur gauche (Cf. figure 3). Les pales de l'hélice gauche sont recourbées. Le train avant ou auxiliaire est endommagé.



Figure 3 : vue de l'aéronef endommagé

### 1.4. Autres dommages

Le bitume du taxiway est entamé sur une faible profondeur au niveau de l'hélice gauche.

### 1.5. Renseignements sur l'équipage

#### 1.5.1. Commandant de bord

- Âge : 50 ans
- Unité d'affectation : GASC – secteur Tracker
- Fonction dans l'unité : pilote ; officier de sécurité aérienne du secteur Tracker
- Formation :
  - qualification : chef de noria
  - école de spécialisation : GASC
- Heures de vol comme pilote :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	sur tout type	dont Tracker	sur tout type	dont Tracker	sur tout type	dont Tracker
Total (h)	5 300	1 700	200	200	15	15

- Date du précédent vol sur Tracker : 8 septembre 2019

### 1.5.2. Pilote en formation feux de forêt

- Âge : 43 ans
- Unité d'affectation : GASC – secteur Tracker
- Fonction dans l'unité : pilote Tracker en phase initiale de « formation feux de forêt »
- Formation :
  - qualification : commandant de bord en février 2019 (qualification bombardier d'eau en cours)
  - école de spécialisation : GASC
- Heures de vol comme pilote :

	Total		Dans le semestre écoulé		Dans les 30 derniers jours	
	sur tout type	dont Tracker	sur tout type	dont Tracker	sur tout type	dont Tracker
Total (h)	4 310	50	50	50	5	5

- Date du précédent vol sur Tracker : 8 septembre 2019

### 1.6. Renseignements sur l'aéronef

- Organisme : DGSCGC
- Commandement d'appartenance : GASC
- Aérodrome de stationnement : aéroport de Nîmes-Garons
- Unité d'affectation : Secteur Tracker
- Type d'aéronef : Conair Turbo-Firecat « Tracker »

	Type-série	Numéro	Heures de vol totales	Heures de vol depuis
Cellule	Turbo-Firecat	026 (T12)	17 287	VA : 182
Moteur 1	PT6A67	107012	7 455	VA : 182
Moteur 2	PT6A67	107014	7 521	VA : 182
Hélice 1	Hartzell HC-B5MA-3R	HBA1110	4 850	RG : 1 308
Hélice 2	Hartzell HC-B5MA-3R	HBA1153	5 790	RG : 1 034

L'aéronef a été construit en 1957, transformé en bombardier d'eau « Firecat » en 1987 puis remotorisé avec des turbopropulseurs « Turbo-Firecat » en 1993.

#### 1.6.1. Maintenance

L'examen de la documentation indique que la maintenance est réalisée conformément aux directives et périodicités de maintenance définies par le détenteur du certificat de type.

Le train principal gauche (n° de série L018 - P/N : 170421) a été réceptionné le 11 mai 2007 après avoir subi une révision générale de l'organisme d'entretien californien United Aeronautical Corporation (UAC).

Ce train a été installé le 6 juin 2007 sur le Tracker n° 12 et n'a jamais changé de position depuis. Il comptabilise 3 075 heures de vol et 3 013 cycles (atterrissages) depuis son installation.

De 1995 à 2018, la pression des pneumatiques des trains principaux était fixée à 75 PSI. Cette pression a depuis été remontée à 90 PSI comme recommandé par le constructeur pour les pistes bitumées.

#### 1.6.2. Performances

L'aéronef ne fait l'objet d'aucune restriction d'emploi et les performances sont dans les normes.

### 1.6.3. Masse et centrage

#### 1.6.3.1. Masse de l'aéronef

La masse de l'aéronef (arrondie à la livre ou au kilogramme) a été estimée avec :

- sa masse lors de sa dernière pesée réalisée le 19 mars 2018 ;
- les masses réelles des pilotes augmentées de celles de leurs effets de vol ;
- les masses forfaitaires pour les réservoirs selon le remplissage de carburant ;
- la masse de carburant consommée depuis le plein ;
- la masse de retardant indiquée par l'installation du pélicandrome de Béziers.

	En kg	En lb
Masse à vide équipée	7 015	15 465
Masse du CDB	85	187
Masse du pilote en transformation	72	159
Masse carburant réservoir extérieur gauche	136	300
Masse carburant réservoir principal gauche	771	1 700
Masse carburant réservoir principal droit	771	1 700
Masse carburant réservoir extérieur droit	136	300
Masse de carburant consommée	- 21	- 46
Masse de retardant	3 628	7 998
TOTAL	12 593	27 763

La masse au moment de l'évènement est supérieure à celle autorisée. Les masses maximales autorisées pour le Turbo-Firecat sont :

- au roulage de : 12 533 kg ou 27 630 lb ;
- au décollage de : 12 474 kg ou 27 500 lb ;
- à l'atterrissage de : 11 113 kg ou 24 500 lb.

#### 1.6.3.2. Centrage de l'aéronef

Bien que la masse soit dépassée, le centrage est dans les limites autorisées.

#### 1.6.4. Carburant

- Type de carburant utilisé : JET A1
- Quantité de carburant au parking : 4 000 lb
- Quantité de carburant au moment de l'évènement : 3 954 lb

#### 1.6.5. Autres fluides

Le fluide hydraulique est conforme à la norme militaire MIL-H-5606.

Le produit retardant est conforme au *Service Letter* Conair n° 724-039.

## 1.7. Conditions météorologiques

### 1.7.1. Prévisions

La prévision météorologique diffusée à 14h est la suivante :

- vent de secteur 300° pour 14 kt se renforçant entre 17 et 27 kt entre 17 et 20 heures ;
- CAVOK<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> CAVOK : « *Ceiling and visibility OK* », nébulosité et visibilité satisfaisantes sans phénomène particulier.

### 1.7.2. Observations

L'observation diffusée à 19h est la suivante :

- vent de secteur 300° pour 13 kt ;
- CAVOK ;
- pression atmosphérique au niveau de la mer (QNH) de 1 016 hPa ;
- température au sol 24 °C.

Le ciel est quasi-clair avec une bonne visibilité.

À 19h20, la position du soleil est à un azimut de 270° avec une élévation de 8° et à 19h30, azimut de 272° avec une élévation de 6°.

### 1.8. Télécommunications

Au moment de l'évènement, l'équipage est en liaison avec la tour de contrôle en VHF<sup>6</sup>.

### 1.9. Renseignements sur l'aérodrome

L'aéroport de Béziers Cap d'Agde accueille 250 000 passagers par an. Il dispose d'un pélicandrome qui permet de ravitailler les appareils de lutte contre les incendies avec du produit retardant.

Les horaires des services de contrôle aérien et du service de sauvetage et de lutte contre l'incendie d'aéronef (SSLIA) sont définis par NOTAM.

Au moment de l'évènement, le SSLIA n'était plus actif.

### 1.10. Enregistreurs de bord

Le Tracker ne dispose d'aucun moyen d'enregistrement.

Les pilotes utilisent des tablettes pour la navigation. Celles-ci ne sont pas utilisées dans un mode permettant l'enregistrement de données.

### 1.11. Constatations sur l'aéronef et la zone de l'incident

L'aéronef repose sur le ballonnet et la nacelle du moteur gauche. Le fût du train principal gauche est rompu, le train gauche est remonté dans la nacelle avec ses trappes ouvertes. En raison d'un faible épanchement de carburant et de fluide hydraulique, du produit absorbant a été répandu au sol.



Figure 4 : vue de la nacelle et du train principal gauche rentré dans celle-ci

<sup>6</sup> VHF : *very high frequency* - très haute fréquence.

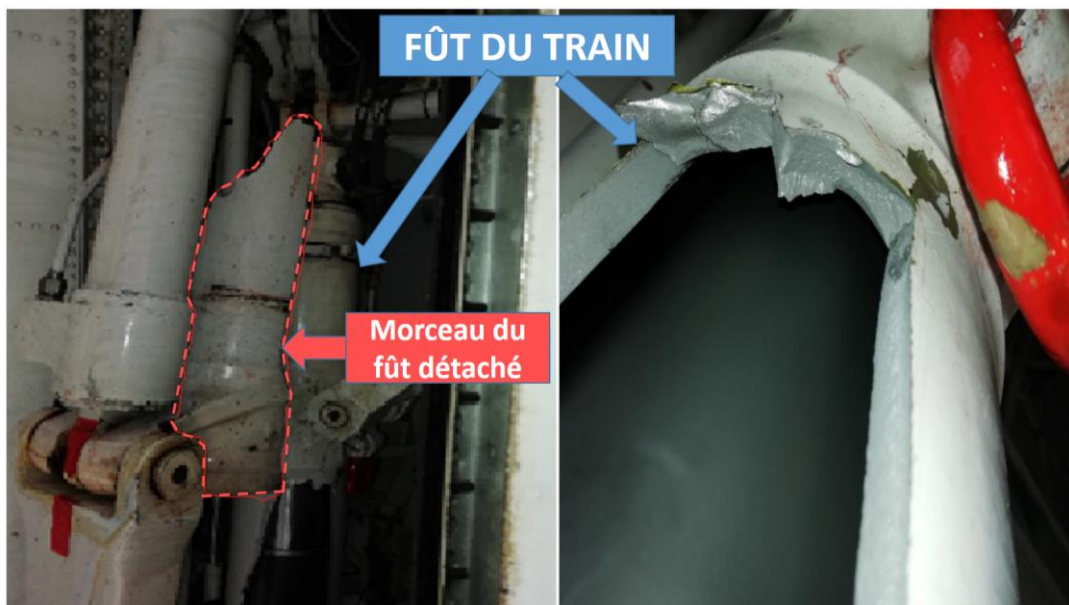


Figure 5 : vue du train principal gauche dans la nacelle

Les extrémités des pales de l'hélice gauche sont recourbées, des traces de frottement sur le taxiway sont visibles.



Figure 6 : hélice moteur gauche et traces au sol

Un enfoncement est visible à l'arrière du ballonnet gauche. Une trace de frottement est perceptible au bord de fuite du saumon d'aile gauche.



Figure 7 : enfoncement du ballonnet gauche et trace de frottement sur le saumon d'aile gauche

La roue gauche du train auxiliaire avant est désolidarisée.

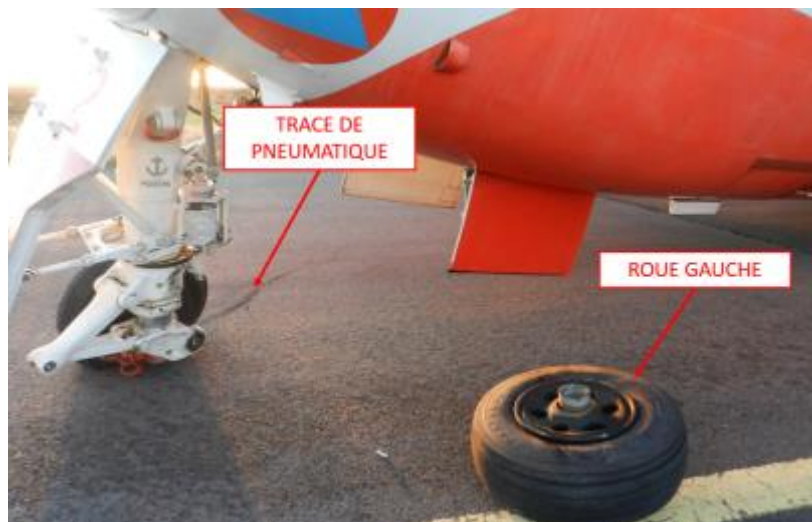


Figure 8 : train auxiliaire

Le patin de queue a frotté sur le taxiway.



Figure 9 : traces laissées par le patin

## 1.12. Renseignements médicaux

### 1.12.1. Commandant de bord

- Dernier examen médical :
  - type : expertise en CEMPN le 18 octobre 2018
  - résultat : apte « classe 1 »<sup>7</sup>un an
- Examens biologiques : non effectués
- Blessures : aucune

<sup>7</sup> Classe 1 : conformément au règlement européen (UE) n° 1178/2011 du 3 novembre 2011 relatif à l'aptitude physique et mentale du personnel navigant technique professionnel de l'aéronautique civile (Part-MED).

#### 1.12.2. Autre membre d'équipage (pilote passager)

- Dernier examen médical :
  - type : expertise en CEMPN le 19 juin 2019
  - résultat : apte « classe 1 » 6 mois
- Examens biologiques : non effectués
- Blessures : aucune

### 1.13. Questions relatives à la survie des occupants

#### 1.13.1. Abandon de bord

Compte tenu de la situation, et après avoir envisagé d'évacuer par l'aile, l'équipage a décidé de sortir normalement de l'appareil après avoir mis en place l'échelle.

#### 1.13.2. Organisation des secours

Les primo intervenants en cas d'incident aéronautique seraient les pompiers de l'aéroport, appartenant au SSLIA, lorsqu'ils sont présents sur le site.

Les horaires de travail du SSLIA varient quotidiennement, en fonction de la fermeture du terrain, elle-même dépendante des vols commerciaux partant ou arrivant sur l'aéroport de Béziers Cap d'Agde. L'ouverture et la fermeture du terrain sont indépendantes des horaires des vols de la sécurité civile, programmés ou non.

Au moment de l'évènement, l'activité aéronautique commerciale étant terminée, les pompiers du SSLIA sont partis, conformément à la « fermeture terrain » publiée sur les NOTAM.

Le pilote du deuxième aéronef demande au contrôleur aérien encore présent de prévenir les pompiers. Le contrôleur contacte les différents acteurs selon sa fiche réflexe, à savoir :

- le directeur d'aérodrome ;
- le centre opérationnel départemental des services d'incendie et de secours (CODIS) 34.

Il n'a pas contacté le SSLIA puisqu'il n'était pas présent en raison de la fermeture du terrain.

En parallèle, le centre départemental d'appels d'urgence (CDAU) 34, en liaison permanente avec le pélicandrome de Béziers, est informé directement de l'incident, par le personnel du pélicandrome. Ce dernier précise les dommages matériels subis par l'aéronef, la notion d'épandage de carburant sous l'aéronef et précise qu'il n'y a pas de blessé. Le CDAU décide alors d'envoyer sur place un pompier chef de groupe pour confirmer ces éléments. Le chef du CDAU prend contact directement avec le CDB par l'intermédiaire de la liaison avec le pélicandrome ; compte tenu de l'état de santé très rassurant de l'équipage, aucun autre moyen de secours n'est envoyé en renfort. Ceux-ci sont en effet principalement consacrés à la gestion des incendies en cours dans le département.

Au moment de l'évènement, le cadre de permanence opérationnelle du GASC assume également la mission de coordination des aéronefs de lutte contre les feux de forêts à bord d'un Beech 200. Après s'être posé à 20h20 à Nîmes en fin de mission de coordination, le cadre de permanence opérationnelle conduit la gestion de l'évènement. À 21h50 une équipe conjointe de Sabena Technics et de la DGSCGC est envoyée à l'aéroport de Béziers Cap d'Agde afin de compléter la sécurisation de l'aéronef. Sur place, les batteries sont débranchées et l'équipe s'assure que les coupe-feux sont physiquement fermés.

Le lendemain matin, l'aéronef, se situant dans les servitudes de la piste, est déplacé à l'aide d'une grue afin de permettre l'arrivée d'un vol commercial.

### 1.14. Essais et recherches

Les fluides prélevés (carburant, fluide hydraulique et retardant) sont expertisés par DGA EP.

La roue gauche du train avant et la jambe gauche du train principal sont expertisées par DGA TA.

### 1.15. Renseignements sur les organismes

#### 1.15.1. Organisme utilisateur

Dépendant de la DGSCGC, la base de la sécurité civile de Nîmes-Garons comprend le groupement aérien de la sécurité civile (GASC) et le groupement d'hélicoptères de la sécurité civile (GHSC).

Le Groupement d'avions est chargé des missions de lutte contre les feux de forêt, de transport de personnels, de vols logistiques et assure en partie la formation des pilotes. Pour assurer ses missions, le groupement dispose de 12 Canadair, de 7 Tracker, de 3 Dash 8 et 3 Beech 200.

Tandis que la mission principale des Canadair est de traiter des feux déjà établis, les Tracker sont dédiés aux missions de guet aérien armé (GAAR) et interviennent occasionnellement pour des missions de lutte contre les feux de forêt. Le Dash réalise également des missions de GAAR et de lutte contre les feux de forêt, ainsi que des missions de transport de passagers et de fret. Les Beech réalisent des missions de transport logistique et de fret, d'investigation et de coordination.

#### 1.15.2. Organisme de maintenance

Par contrat, la maintenance des avions du GASC est réalisée par la société Sabena Technics. Dans le cadre de la maintenance, cette dernière sous-traite certaines prestations ou achète des prestations comme la révision générale des trains d'atterrissage des Tracker. La majorité des trains a été révisée par la société californienne UAC.

### 1.16. Renseignements supplémentaires

#### 1.16.1. L'avion Turbo-Firecat

L'aéronef est à l'origine un avion utilisé pour la lutte anti-sous-marine, dénommé S2, développé selon des règlements militaires et fabriqué par la société Grumann aux États-Unis d'Amérique ou par la société De Havilland au Canada pendant les années 1950.

Après leur retrait du service au sein des armées, la société De Havilland a obtenu pour cet avion S2 un certificat de type civil de l'autorité canadienne (Transport Canada) le 4 avril 1972.

Ultérieurement, la société canadienne Conair Aviation le transforme en avion bombardier d'eau, il prend alors le nom de Firecat. Il reçoit alors de Transport Canada une nouvelle certification civile canadienne le 25 juin 1984.

Plus tard, la société Conair Aviation propose la version Turbo-Firecat qui est un Firecat équipé de turbopropulseurs au lieu de moteurs à pistons. Il reçoit là aussi son certificat de type de l'autorité canadienne le 22 décembre 1989.

Le tableau ci-dessous résume les différentes versions et les masses autorisées. Le train d'atterrissage est identique pour les trois versions.

	S2-T	Firecat	Turbo-Firecat
Certification (selon TCDS n° A-107)	4 avril 1972	25 juin 1984	22 décembre 1989
Masse maximale autorisée: - au roulage	Non précisé	Non précisé	27 630 lbs
- au décollage	26 000 lbs	26 000 lbs	27 500 lbs
- à l'atterrissage	24 500 lbs	24 500 lbs	24 500 lbs

Les différents détenteurs du certificat de type décrit ci-dessus ont été successivement :

- société De Havilland jusqu'en 1984 ;
- Conair Aviation de 1984 à 2001 ;
- Cascade Aerospace de 2001 à 2011 ;
- Conair Group depuis 2011.



### 1.16.2. Maintenance du train d'atterrissage principal du Turbo-Firecat

La maintenance (profondeur et périodicités) est définie dans les manuels de maintenance de l'avion édités par le détenteur du certificat de type.

La maintenance des trains principaux est dite « selon état », c'est-à-dire que lors des inspections journalières ou visites, la détection d'un défaut (corrosion, fuite, crique, etc.) par un opérateur déclenche la dépose du train et le traitement de l'anomalie en atelier.

Les Tracker de la DGSCGC étaient initialement programmés pour être retirés du service en 2008. Un plan nommé « 2020 » a été mis en place afin de repousser la date du retrait de service. C'est dans ce cadre qu'une révision générale de l'ensemble des trains d'atterrissage a été mise en place au travers du *Special Inspection* n° 724-001 du 30 novembre 2006 et de ses révisions ultérieures. Ce *Special Inspection* met en place de 2006 à 2009 une limite calendaire de 5 ans pour les trains d'atterrissage installés sur les avions et de 10 ans pour ceux en stock. Après 2009, aucune limite calendaire n'a été introduite dans le manuel de maintenance.

Concernant le Tracker n° 12, suite au SI 724-001, la révision générale du train gauche a été réalisée en 2007.

En 2016, une crique (due à un phénomène de corrosion sous contrainte) est détectée sur la partie haute des deux fûts de train principaux du Tracker n° 20 de la DGSCGC. Après expertise et analyse de Conair, un contrôle non destructif de la partie haute des trains de toute la flotte est mis en place sur un rythme annuel.

### 1.16.3. Cas de rupture du train principal

Un cas de rupture d'un train principal de même type est répertorié en 2002 au sein de la flotte de S2 *Airtanker* du département forestier de la Californie (*California department of forestry*). L'avion californien est aussi un avion S2 remotorisé par un autre type de turbopropulseur et a été certifié pour une masse au décollage de 29 150 lbs. Le détenteur du certificat de type est différent de celui du Firecat ou Turbo-Firecat.

La rupture du fût (*Outer cylinder* de type P/N 170 420) intervient lors du premier roulage de l'avion après la révision générale du train réalisée au sein de la société UAC quelques jours plus tôt. L'expertise du train conclut à une rupture dont l'origine provient d'une crique non détectée lors de la révision générale.

Aucune communication ou publication particulière après l'évènement n'a été émise, car les avions de lutte contre l'incendie sont hors du cadre de l'OACI<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> OACI : organisation de l'aviation civile internationale.

PAS DE TEXTE

## 2. ANALYSE

### 2.1. Résultats des expertises

#### 2.1.1. Analyse des fluides

##### 2.1.1.1. Carburant

Le carburant correspond à celui attendu. Sa masse volumique est conforme à la spécification.

##### 2.1.1.2. Fluide hydraulique

Le fluide hydraulique correspond à celui attendu.

##### 2.1.1.3. Retardant

Le produit correspond à un mélange d'eau et d'un agent retardant de type Fire-Trol 931 autorisé sur l'aéronef. Sa masse volumique mesurée en laboratoire vaut :

- 1 115,5 kg/m<sup>3</sup> à une température de +20 °C ;
- 1 112,8 kg/m<sup>3</sup> à une température de +25 °C.

Le jour de l'évènement, alors que la température est de 24 °C, la masse volumique mesurée par l'installation du pélicandrome de Béziers est de 1 112,449 kg/m<sup>3</sup> valeur proche de celle mesurée par le laboratoire.

En conséquence, en complément des autres mesures réalisées, la masse délivrée le jour de l'évènement de 3 628 kg (ou 7 998 lbs) est confirmée. Le volume de retardant embarqué par le Tracker n° 12 est donc de 3 261 litres environ (pour une capacité de 3 265 litres).

La masse forfaitaire d'un plein de retardant utilisée par les équipages pour les devis de masse et centrage est de 7 502 lbs (3 400 kg). Il correspond à la quantité embarquée lors de l'extinction des lampes (Cf. annexe) réglées à 3 100 ± 50 litres avec une densité moyenne du retardant fixée à 1,10 (densité variant de 1,08 à 1,12 selon la section 5 du manuel d'activités particulières Tracker).

**Tous les fluides utilisés sont conformes aux spécifications du constructeur ou de l'utilisateur.**

**La masse et le volume embarqués de retardant sont supérieurs à ceux autorisés et expliquent en partie le dépassement de la masse maximale autorisée au roulage le jour de l'évènement.**

#### 2.1.2. Train principal gauche

La jambe de train gauche est rompue au niveau de son fût (« *Outer Cylinder* »). L'expertise a identifié la zone d'amorce de la rupture. Elle se situe sur le chanfrein du filetage en partie basse (cercles jaunes).

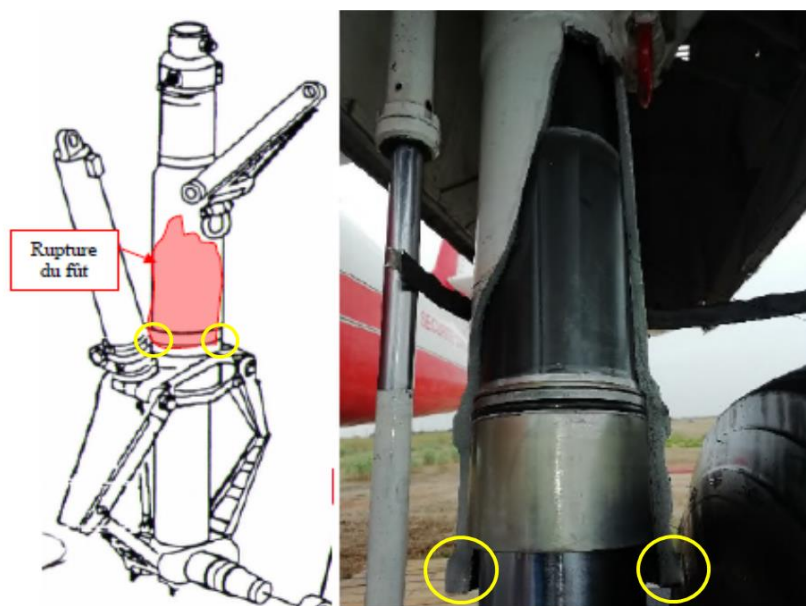


Figure 10 : localisation de la rupture du fût du train gauche

L'examen au microscope électronique à balayage a permis d'identifier trois zones sur le faciès de rupture :

- une zone oxydée de couleur sombre, avec présence de l'élément phosphore, sur la figure ci-dessous ;
- une bande de fatigue très fine ;
- une zone caractéristique d'une rupture statique.

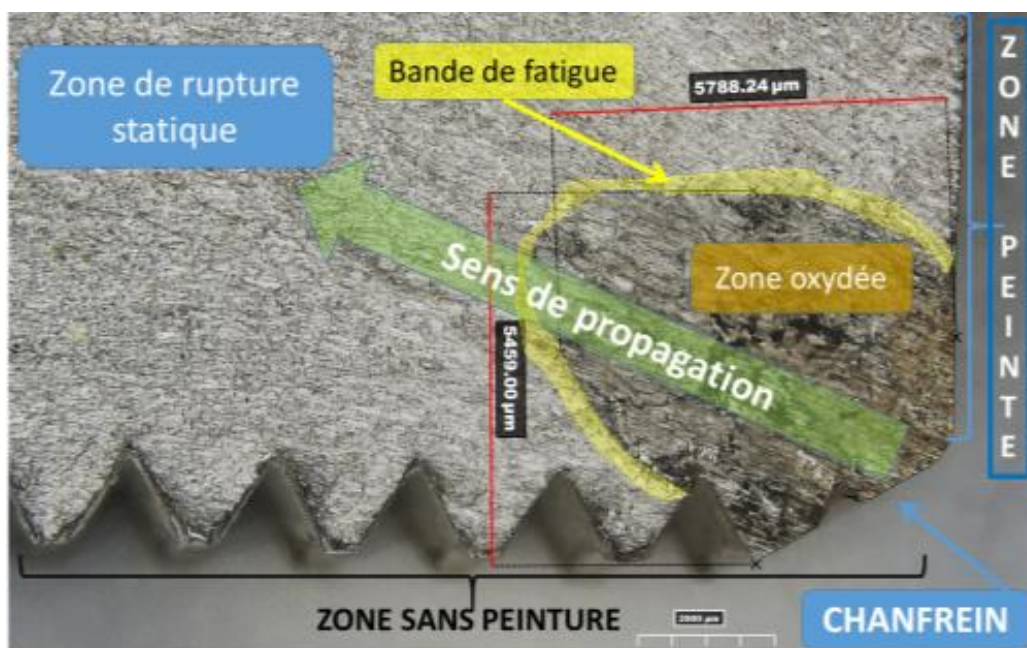


Figure 11 : vue de détail du faciès de rupture du fût au niveau du filetage

Des examens complémentaires ont montré que le matériau constitutif du fût est de la série 7075 T6.

Le fût du train principal gauche, en alliage 7075, s'est rompu suite à une fissure progressive de fatigue. L'amorçage trouve son origine dans un phénomène de corrosion dans le chanfrein du filetage qui n'est pas peint.

### 2.1.3. Roue gauche du train avant

L'expertise de la roue gauche du train avant révèle que le faciès de la cassure de son axe est caractéristique des ruptures en statique. La roue a subi un effort supérieur à son dimensionnement. Cet effort vient du fait que lors de l'évènement, lorsque l'avion s'est incliné, la roue gauche a repris subitement l'ensemble des efforts qui sont normalement répartis sur les deux roues du train avant.

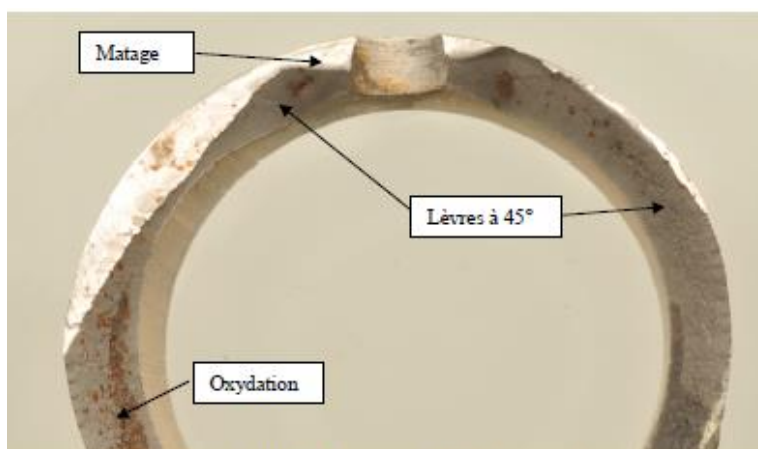


Figure 12 : faciès de l'axe de la roue gauche du train avant

La rupture du train avant est consécutive à l'affaissement du train principal.

## 2.2. Séquence de l'évènement

Au vu des résultats obtenus, la séquence de l'évènement amenant à la rupture du train est établie comme suit :

- dans le cadre du plan « 2020 », le train principal (S/N LU 018) est révisé (révision générale) en mai 2007 au sein d'un atelier de maintenance américain agréé (« *Repair Station* ») ;
- il est installé en position gauche sur le Tracker n° 12 le 6 juin 2007 ;
- la société Sabena Technics entretient les trains conformément aux directives de maintenance établies par le détenteur du certificat de type (principe de la maintenance « selon état ») et la maintenance particulière fait l'objet de services bulletin ;
- la corrosion se développe dans le chanfrein du filetage intérieur du fût ;
- l'utilisation de l'avion occasionne la propagation de la crique, non visible compte tenu du type de maintenance ;
- le jour de l'évènement, le fût fragilisé ne permet plus de reprendre les efforts de roulage de l'avion en surcharge et occasionne l'affaissement du train gauche ;
- l'affaissement entraîne une répartition du poids de l'avant de l'aéronef sur la seule roue gauche du train avant amenant à la rupture de son axe.

## 2.3. Recherche des causes de l'évènement

La recherche des causes est réalisée dans les domaines de l'environnement, de la technique et des facteurs organisationnels et humains.

### 2.3.1. Domaine environnemental

La recherche de l'environnement corrosif est réalisée dans l'étude des conditions de la révision générale, de la maintenance courante et dans la zone de stationnement des avions.

#### 2.3.1.1. Conditions de la révision générale

La révision générale de la jambe de train incidentée a été réalisée au sein d'une société disposant de nombreux agréments, notamment :

- un agrément de la FAA comme « *Repair Station* » ;
- un autre agrément de l'EASA comme Part-145.

La société dispose aussi d'un agrément délivré par Conair (détenteur du certificat de type) en février 1999.

En sortie de révision générale, réalisée conformément aux directives de maintenance, la société émet donc une *FAA Form 8130-3* conformément aux règles EASA Part 145.

D'autres fûts de train d'atterrissage de la DGSCGC révisés entre 2007 et 2013 présentent les mêmes criques intérieures ayant pour origine le chanfrein du filetage. Le phosphore est présent uniquement sur les plus anciens.

L'examen de la gamme de révision montre que le fût est peint avant l'assemblage final. De ce fait, une petite zone, celle du chanfrein du filetage (comme la partie interne du fût), n'est pas couverte par la peinture anticorrosion afin de permettre l'assemblage vissé de l'écrou dans le fût. Ceci est visible sur le cliché suivant.

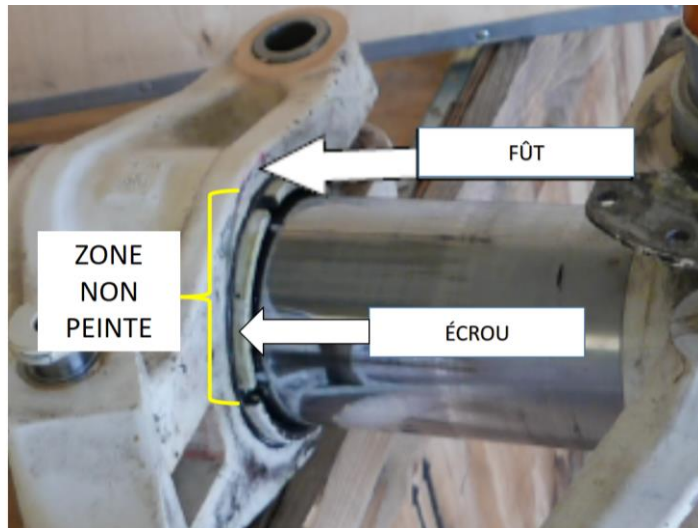


Figure 13 : vue de la liaison fût/écrou

**Le matériau du fût n'est pas recouvert par la peinture anticorrosion au niveau du chanfrein du filetage en sortie de révision.**

#### 2.3.1.2. Conditions de la maintenance courante

Lors de l'utilisation de l'aéronef ou de la réalisation des opérations de maintenance, des produits, notamment des fluides, sont utilisés.

L'étude menée sur les produits environnants (retardant, produit de nettoyage, produit anticorrosion, etc.) montre qu'ils sont tous conformes à une utilisation aéronautique et certains approuvés par le détenteur du certificat de type.

**Les produits utilisés pour l'utilisation ou l'entretien du Tracker sont tous autorisés dans le domaine aéronautique.**

### 2.3.1.3. Lieu de stationnement des avions de la sécurité civile

Historiquement, les avions étaient stationnés sur la BSC (base avion de la sécurité civile) de Marignane jusqu'en avril 2017. Depuis, ils sont stationnés sur la base de la sécurité civile (BSC) située sur l'aéroport de Nîmes-Garons.

L'aéroport de Marignane se situe à proximité à la fois de la mer Méditerranée et de l'étang de Berre.

Selon l'annexe (TO 1-1-691) au document « *Corrosion Control & Prevention Manual* » (CPCP 724) édité le 1<sup>er</sup> juillet 2008 par le détenteur du certificat de type (« *Cascade Aerospace* »), parmi les 3 classements proposés « *light, moderate, severe* », l'environnement du lieu de stationnement des Tracker serait classé :

- sévère à Marignane ;
- modéré à Nîmes.

De plus, l'aéroport de Marignane est entouré de nombreux complexes pétrochimiques comme le montre la carte des sites classés SEVESO<sup>9</sup> dans le département des Bouches-du-Rhône ci-après.

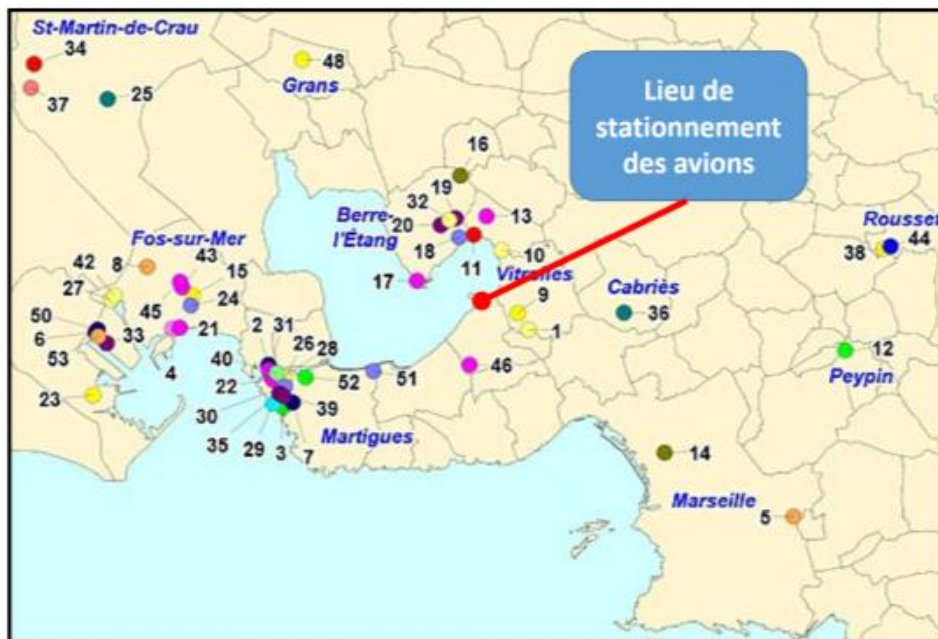


Figure 14 : lieu de stationnement des avions sur la carte des sites classés SEVESO des Bouches-du-Rhône

Ce dernier point peut expliquer la présence de phosphore identifié au niveau des fissures situées en partie basse des fûts de trains révisés avant 2012.

**Le lieu de stationnement des avions de la BSC jusqu'en avril 2017 relevait d'un environnement présentant des risques sévères de corrosion.**

### 2.3.2. Domaine technique

Dans le domaine technique, la recherche est réalisée sur le type d'alliage. La nuance 7075 T6 est un alliage de base aluminium largement utilisé dans l'aéronautique.

Cette nuance d'alliage est connue comme étant sensible au phénomène de corrosion, notamment à la corrosion sous contrainte.

**Le matériau 7075 T6 constitutif du fût de train est sensible au phénomène de corrosion.**

<sup>9</sup> Suite à la catastrophe industrielle survenue dans la ville italienne de SEVESO le 10 juillet 1976, une directive européenne impose le recensement des établissements industriels présentant des risques importants.

### 2.3.3. Domaine des facteurs organisationnel et humain

#### 2.3.3.1. Certification initiale de l'aéronef

À l'origine, l'aéronef a été développé selon des spécifications militaires des années 1950 pour une masse maximale de 26 000 lbs.

En 1989, l'organisme canadien de certification précise que l'origine militaire de l'aéronef a compliqué le processus de détermination de la base de certification. Pour l'avion modifié, Transport Canada a donc établi des exigences cohérentes avec l'origine militaire de l'aéronef et l'objectif de l'utiliser en tant que « bombardier d'eau ».

Lors de cette certification, la masse maximale autorisée au décollage a été augmentée de 1 500 lbs. Le détenteur du certificat de type interrogé n'a pas établi de consigne spécifique (limite de vie, temps entre révisions générales, limite calendaire) relative au train principal pour cette augmentation car les contraintes les plus importantes sont subies lors de l'atterrissage (conformément au SB Conair Turbo-Firecat 1314-002R2).

**Lors de la certification initiale de l'avion, la maintenance du train principal a été définie par le détenteur du certificat de type comme une maintenance de type « selon état ».**

#### 2.3.3.2. Extension de la durée de vie de l'aéronef

En 1993, sur la base des données d'origine militaire d'un essai de fatigue d'une cellule entière de S2 réalisé au sein du National Research Council of Canada et au Japon ainsi qu'à l'analyse des profils de mission, la durée de vie de l'appareil a été étendue de 14 000 heures de vol à 25 000 heures de vol (voir Consigne de navigabilité Transport Canada n° CF-94-20 et SB Turbo-Firecat 1314-002 R2). L'essai de fatigue, principalement orienté pour faire vieillir artificiellement et de façon accélérée la structure en simulant les efforts vus par l'aéronef en vol ou au sol, est habituellement réalisé sans les trains. À l'issue, les zones de l'avion à inspecter plus particulièrement ont été regroupées dans le document Conair « Turbofirecat supplemental structural inspection document SSID 1314 ». Seul le support du train appartenant à la structure est à inspecter, mais le train principal n'est pas inclus dans ce document.

Aucune inspection, consigne ou limite supplémentaire sur le train principal n'a été imposée par le détenteur du certificat de type ni par l'autorité de régulation.

**Le train principal n'a fait l'objet d'aucune consigne particulière permanente lors de l'extension de la durée de vie opérationnelle de l'avion en 1993.**

#### 2.3.3.3. Retour d'expérience du réparateur des trains

Dans le cadre du plan « 2020 », il a été décidé que les trains d'atterrissage des Trackers de la DGSCGC feraient l'objet d'une révision générale systématique au travers du SI 724-001.

Au titre de ce plan, la société Sabena Technics et le détenteur du certificat de type (*Cascade Aerospace* puis *Conair*) devaient échanger au sujet des rapports des révisions (« *Shop report* ») de la société effectuant les RG des trains. Ce retour d'expérience sur les trains n'a pas été effectué.

L'examen par le BEA-É des rapports des révisions (« *shop report* ») des trains des Tracker de la DGSCGC réalisées au sein de la société, ayant effectué ces révisions générales, montre que les fûts des trains sont systématiquement corrodés et sont majoritairement rebutés lors de leur révision. Ces rebuts occasionnent le changement du numéro de série du train principal gravé sur le fût.

En 2002 ou ultérieurement, l'évènement de la rupture du train qui a été révisé par le même réparateur a fait l'objet d'aucune communication à destination de ses clients disposant des mêmes trains.

**La DGSCGC n'a pas bénéficié du retour d'expérience sur la corrosion identifiée en RG des trains de ses avions Turbo-Firecat.**



#### 2.3.3.4. Retour d'expérience des utilisateurs d'avions de type S2

La rupture d'un train en 2002 est survenue sur un aéronef « bombardier d'eau » de l'état de Californie, dénommé Airtanker S2 qui est un avion S2 modifié.

Suite à cet évènement, le département forestier de la Californie (*California department of forestry*) a modifié le plan de maintenance des trains d'atterrissage en instaurant des limites calendaires, horaires et un nombre maximum d'atterrissage avant RG.

Les aéronefs d'État sont exclus de la convention relative à l'aviation civile internationale par son article n° 3. En conséquence, conformément à l'annexe 13 aucune notification n'est obligatoire pour un tel évènement. Cette absence d'information a nui à la sécurité des vols.

**L'absence de communication entre utilisateurs (publics ou privés) d'aéronefs similaires disposant de trains d'atterrissage identiques a nui à la sécurité des vols.**

#### 2.3.3.5. Maintenance

Selon le manuel de maintenance édité en 1989, la maintenance programmée du train principal (partie amortisseur) du Tracker est la suivante :

- inspection de type « A » (7 jours calendaires ou 25 heures de vol) pour rechercher des déformations, endommagements, fuites ;
- inspection toutes les 50 heures de vol pour rechercher des défauts tels que : mouvement de bague frettée, fissures, etc. ;
- inspection toutes les 100 heures de vol, 400 heures ou annuellement pour :
  - rechercher des défauts tels que : mouvement de bague frettée, fissures, etc. ;
  - dégonflage de l'amortisseur avec remplacement/complément du liquide hydraulique si besoin avant regonflage de l'amortisseur.

Dans les généralités du manuel de maintenance, il est demandé aux opérateurs de rechercher les éventuelles traces de corrosion. Ces traces ne peuvent être identifiées qu'extérieurement.

Les opérations de maintenance définies dans le manuel de maintenance approuvé :

- n'imposent pas de révision générale ou retour en atelier de réparation du train d'atterrissage principal tant qu'il ne présente pas de défaut lors des inspections ;
- ne permettent pas d'identifier un endommagement interne du fût, comme celui mis en évidence par l'enquête.

Le train principal n'est soumis actuellement à aucune limite (calendaire ou en heure de vol ou cycles). Le *Special Inspection* (SI) 724-001 édité par Cascade Aerospace le 30 novembre 2006 et ses révisions demandait pour les trains installés depuis plus de 5 ans sur avion ou stockés depuis plus de 10 ans de réaliser des contrôles complémentaires, dont un moyen acceptable est la révision générale. Ce SI était applicable jusqu'en 2009. Depuis, aucune limite calendaire n'a été introduite de manière permanente dans la maintenance programmée.

En l'absence du retour d'expérience des réparateurs, ou d'utilisateurs de trains semblables, la maintenance (périodicités) du train principal a peu évolué depuis l'origine à l'exception d'un SI à réaliser en révision générale.

**La maintenance actuelle du train de type « selon état » sans butée calendaire permanente ne permet pas de détecter la corrosion identifiée ni la propagation de la crrique.**

#### 2.3.3.6. Dépassement de la masse et du volume de retardant

Le phénomène de rupture en fatigue ayant pour origine de la corrosion exclut des causes le dépassement de la masse de l'aéronef le jour de l'évènement. Un dépassement régulier de la masse maximale de 500 lbs (correspondant à un remplissage à 3 265 litres en retardant d'une densité de 1,2) n'est pas non plus la cause

de cette rupture si l'on se réfère au S2 *Airtanker* équipé du même train d'atterrissage, qui dispose d'une masse autorisée de 29 150 lbs soit 1 500 lbs de plus que le Turbo-Firecat, et qui n'a pas développé ce type de défaut.

Le réglage du seuil à 3 100 litres a été réalisé le 13 février 2019 par Sabena Technics et aucune dérive n'a été identifiée depuis par le BEA-É (examen des pleins de retardant effectués par le Tracker T12 sur différents pélicandromes).

Le plein de retardant est effectué par les opérateurs du pélicandrome selon la procédure « à la lampe » (Cf. annexe). Pour cela, l'opérateur doit fermer immédiatement la vanne à l'extinction des lampes situées l'une sur le flanc droit du fuselage et l'autre sur le côté droit de la nacelle du moteur droit.



Figure 15 : localisation des lampes de remplissage sur l'avion Tracker

À Béziers, au moment du plein de retardant, l'avion se situe entre le soleil et l'opérateur (Cf. figure 14).



Figure 16 : vue de dessus de l'ombre de l'avion projetée par le soleil lors du plein de retardant

L'opérateur n'est pas protégé par l'ombre de l'aéronef. En portant son regard vers la lampe de soute du Tracker, face au soleil, il a pu être ébloui par ce dernier. Le volume de 3 261 litres a été livré en 128 secondes. L'excédent de retardant livré (160 litres environ) correspond à un retard de fermeture de la vanne de l'ordre de 6 secondes.

**Le dépassement de la quantité de retardant livré est peut-être dû à un éblouissement ponctuel ou une inattention temporaire de l'opérateur du pélicandrome entravant la détection de l'extinction de la lampe.**

### 3. CONCLUSION

L'évènement est un affaissement du train d'atterrissage principal gauche suite à une rupture en fatigue du fût de train initiée par un phénomène de corrosion.

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

En début de soirée du 8 septembre 2019, après un ravitaillement en carburant sur le parking de l'aéroport de Béziers Cap d'Age, le premier avion Tracker d'une noria de deux roule et s'arrête sur le pélicandrome pour effectuer le plein de retardant.

À cet instant, l'opérateur au niveau de la vanne a peut-être subi un éblouissement par le soleil ou une inattention temporaire occasionnant un remplissage de la soute supérieur à celui attendu et ayant pour conséquence un dépassement de la masse maximale de l'avion autorisée au roulage.

À l'issue, l'avion sort du pélicandrome pour que le deuxième Tracker puisse effectuer à son tour le plein de retardant. Au moment de s'immobiliser, le train d'atterrissage principal gauche de l'avion leader s'affaisse suite à sa rupture en fatigue.

L'amorçage du phénomène de fatigue fait suite à la présence de corrosion dans le filetage du fût du train. Révisé en 2007, le train est installé sur l'avion depuis plus de 12 ans.

#### 3.2. Causes de l'évènement

Les investigations montrent que l'évènement est la combinaison des causes suivantes :

- le fût du train d'atterrissage est constitué d'un alliage 7075 T6 sensible à la corrosion ;
- le chanfrein du filetage du fût n'est pas recouvert par la peinture anticorrosion en sortie de révision générale ;
- le lieu de stationnement des avions de la BSC jusqu'en avril 2017 est classé comme environnement sévère vis-à-vis de la corrosion ;
- la maintenance du train de type « selon état » ne permet pas de détecter l'endommagement identifié ;
- aucune consigne de limite calendaire permanente n'a été émise sur le train principal lors des différentes évolutions ou extensions de potentiel de l'avion ;
- aucun retour d'expérience sur les révisions générales des trains n'a été remonté à la DGSCGC ;
- les utilisateurs d'aéronefs similaires disposant de train d'atterrissage identiques ne communiquent pas.

PAS DE TEXTE

## 4. RECOMMANDATIONS DE SECURITE

Depuis l'évènement, la flotte de Tracker de la DGSCGC est soumise à une consigne de navigabilité émise par la DGA en février 2020 interdisant la reprise des vols suite aux divers faits techniques révélés sur les trains d'atterrissage principaux. Cette consigne de navigabilité émise par la DGA a conduit le DGSCGC à prendre la décision de l'arrêt définitif de la flotte Tracker en date du 14 février 2020.

Certaines recommandations ont donc été adaptées à cette situation.

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

#### 4.1.1. Maintenance du train principal

L'enquête de sécurité a montré que la maintenance actuelle (profondeur, nature des travaux et périodicités) ne permet pas de détecter le défaut à l'origine de l'évènement. Suite à l'évènement, la DGA a émis la consigne de navigabilité 2019-033 du 24 septembre 2019 relative à une méthode de contrôle non-destructif de la zone impliquée dans l'évènement. Suite à d'autres faits techniques révélés sur la partie haute du fût, une nouvelle consigne de navigabilité a été émise en février 2020.

En conséquence, le BEA-É recommande :

**au détenteur du certificat de type, en lien avec l'autorité technique et Transport Canada, de faire évoluer la maintenance relative au train principal de l'avion Turbo-Firecat (et Firecat) sur la base du présent rapport et du retour d'expérience exposé dans les paragraphes précédents.**

**R1 – [S-2019-10-A] Destinataires : CONAIR – DGA – Transport Canada**

#### 4.1.2. Information des utilisateurs d'avions de base S2

Le partage de l'information est une des clés de l'amélioration de la sécurité des vols et la notification d'un évènement est systématique dans le cadre de l'OACI. Dès lors qu'un aéronef n'est pas dans le cadre de l'OACI, le partage de l'information n'est plus obligatoire. Lors de la rupture du train en 2002, l'autorité étatique californienne n'a pas partagé l'information.

En conséquence, le BEA-É recommande :

**aux détenteurs de certificat de type, aux utilisateurs d'avions issus de S2, et aux autorités de certification (FAA, Transport Canada) de communiquer systématiquement sur les évènements en service afin d'améliorer la sécurité des vols.**

**R2 – [S-2019-10-A] Destinataires: CONAIR – Department of forestry of California – DGSCGC – FAA – Transport Canada**

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

#### 4.2.1. Masse maximale dépassée au roulage

La masse maximale de l'avion a été dépassée au roulage lors de l'évènement.

En conséquence, le BEA-É recommande :

**à la DGSCGC, de mettre en place une méthode de remplissage de retardant de l'avion Tracker basée sur le contrôle croisé (pilotes, mécaniciens, opérateurs des pélicandromes, etc.) afin d'éviter le dépassement des limites autorisées des aéronefs.**

**R3 – [S-2019-10-A] Destinataire : DGSCGC**

Cette recommandation anticipe une éventuelle location temporaire ou une acquisition d'aéronefs susceptibles d'être concernés par la même méthode de remplissage que celle qui aurait dû être appliqué à la même flotte Tracker.

#### 4.2.2. Secours

Après l'évènement, la chaîne de secours locale et DGSCGC a été activée. L'équipage a appliqué la check-list avant l'évacuation de l'aéronef. La suite de la mise en sécurité de l'avion a été tardive du fait que le cadre de permanence opérationnelle assurait deux fonctions simultanément et était en vol.

En conséquence, le BEA-É recommande :

**à la DGSCGC, de nommer un cadre de permanence opérationnelle qui puisse rester réellement disponible au sol et de s'assurer qu'il dispose d'une fiche réflexe à jour détaillant notamment les actions de sécurisation par type d'aéronef.**

**R4 – [S-2019-10-A] Destinataire : DGSCGC**

Une recommandation analogue a déjà été formulée par le BEA-É dans son rapport S-2019-09-A.

Les opérateurs du pélicandrome n'étant pas formés, ils n'ont pas pu porter assistance ou sécuriser l'aéronef.

En conséquence, le BEA-É recommande :

**à la DGSCGC, d'étudier la possibilité de former les personnels des pélicandromes afin qu'ils puissent réaliser les actions de premiers secours et de sécurisation de l'aéronef notamment quand le service de secours de l'aérodrome n'est plus actif.**

**R5 – [S-2019-10-A] Destinataire : DGSCGC**

#### 4.2.3. Enregistreurs de paramètres et de conversation embarqués

L'avion n'était pas équipé d'enregistreurs de paramètres de vol ni de conversation en cabine.

En conséquence, le BEA-É recommande :

**à la DGSCGC, d'équiper tous ses aéronefs d'enregistreurs de paramètres de vol et de conversation en cabine, ou à minima d'étudier l'installation d'un autre équipement (caméra durcie, tablette, montre connectée, etc.) en cabine permettant de disposer d'un minimum de paramètres en cas d'évènement.**

**R6 – [S-2019-10-A] Destinataire : DGSCGC**

Une recommandation analogue a déjà été formulée par le BEA-É dans ses rapports S-2003-19-I, S-2004-05-A et S-2019-09-A.

## ANNEXE

### NOTE RELATIVE AU PLEIN DE RETARDANT SUR TRACKER



Nîmes, le 6 juin 2018

## NOTE CIRCONSTANCIELLE SECTEUR N° 7/17

### **OBJET : Plein retardant**

1) Sur tous les terrains, y compris Nîmes, le compteur ne donne pas forcément la masse réelle délivrée.

Les pleins pourront être effectués à la lampe ou au compteur, sous la responsabilité du commandant de bord, en respectant les différentes limitations.

La valeur à prendre en compte pour les masses et centrage sera la valeur affichée au compteur plus 10 % , ou 7500 lbs si plein à la lampe.

Le dernier plein ou complément de plein devra être effectué à la lampe.

Dans le cas où celui-ci aura été fait au compteur, et pour un plein dépassant les 7500 lbs réels (majoration de 10 % par rapport à l'affichage), le délestage d'une soute devra être effectué avant l'atterrissage.

2) Sur terrains limitatifs, et dans le cas de pleins nécessitant un calcul précis afin de respecter les limitations au décollage, la quantité de retardant demandée au pélicandrome sera le poids calculé dans les abaques moins 10 %.

Il en est de même pour des situations particulières comme un plein partiel évitant un délestage.

Chef du secteur Tracker

Copies: CDT/CMO/CMOA/CPN/OSAG/OSAS

PAS DE TEXTE