



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE

# BEAD-air

Bureau enquêtes accidents défense air

Brétigny sur Orge, le 09 août 2007

## RAPPORT PUBLIC D'ENQUÊTE TECHNIQUE



### **BEAD-air-S-2005-015-A**

<b>Date de l'événement</b>	<b>20 août 2005</b>
<b>Lieu</b>	<b>Valgorge (Ardèche)</b>
<b>Type d'appareil</b>	<b>Grumman Tracker S2FT</b>
<b>Immatriculation</b>	<b>T 17</b>
<b>Organisme</b>	<b>Direction de la défense et de la sécurité civiles</b>
<b>Unité</b>	<b>Base avions de la sécurité civile</b>

## **AVERTISSEMENT**

### **COMPOSITION DU RAPPORT**

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

### **UTILISATION DU RAPPORT**

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

## TABLE DES MATIERES

<i>Avertissement</i>	2
<i>Table des matières</i>	3
<i>Glossaire</i>	5
<i>Synopsis</i>	6
<b>1 Renseignements de base</b>	<b>9</b>
1.1 Déroulement du vol	9
1.1.1 Mission	9
1.1.2 Déroulement	9
1.1.3 Localisation	10
1.2 Tués et blessés	10
1.3 Dommages à l'Aéronef	10
1.4 Renseignements sur le personnel	11
1.4.1 Membres d'équipage de conduite	11
1.4.1.1 Commandant de bord / Instructeur	11
1.4.1.2 Commandant de bord en formation pour la qualification opérationnelle feux de forêts	12
1.4.2 Leader de la noria	13
1.5 Conditions météorologiques	13
1.6 Télécommunications	13
1.7 Enregistreurs de bord	13
1.8 Renseignements médicaux et pathologiques	14
1.8.1 Membres d'équipage de conduite	14
1.8.1.1 Commandant de bord / Instructeur	14
1.8.1.2 Commandant de bord en instruction pour la qualification opérationnelle feux de forêts	14
1.9 Essais et recherches	14
1.10 Renseignements sur les organismes	15
<b>2 Analyse</b>	<b>17</b>
2.1 Cause environnementale	17
2.2 Cause technique	17
2.3 Causes humaines et organisationnelles	18
2.3.1 Préliminaire : mécanisme des accidents	18
2.3.1.1 Typologie des défaillances	18
2.3.1.2 Mécanisme des accidents	18
2.3.2 Défaillances latentes et défaillances actives	19
2.3.3 Non émergence d'un « genre professionnel sécurité civile » (défaillance latente)	21
2.3.4 Discontinuité du commandement (défaillance latente)	23
2.3.4.1 Absence de contrôle de la décision d'engagement de la composante aérienne pour la lutte contre les feux de forêts	24
2.3.4.2 Pauvreté des échanges entre les différents niveaux hiérarchiques	25
2.3.4.3 Non-respect du programme de formation	27
2.3.4.4 Conclusion sur la discontinuité du commandement	27
2.3.5 Faiblesse de la politique de prévention (défaillance latente)	28
2.3.5.1 Évènements récents sans mesures correctives efficaces à la date de l'accident	28
2.3.5.2 Insuffisance des actions menées suite à l'audit de 1990	29
2.3.5.3 Conclusion sur la faiblesse de la politique de sécurité aérienne au sein de la DDSC	30
2.3.6 Sur-motivation du commandant de bord en formation opérationnelle feux de forêts (défaillance active)	30
2.3.7 Surestimation de ses capacités par l'instructeur (défaillance active)	32
2.3.8 Sous-estimation des difficultés engendrées par les missions alliant réalité opérationnelle et instruction (défaillance latente / défaillance active)	33

<b>3 Conclusion</b>	<b>35</b>
3.1 Éléments utiles à la compréhension de l'événement	35
3.1.1 Éléments techniques	35
3.1.2 Éléments établis lors des investigations techniques	35
3.1.2.1 Environnement météorologique	35
3.1.2.2 Parcours professionnel du commandant de bord instructeur	35
3.1.2.3 Parcours professionnel du commandant de bord en formation opérationnelle feux de forêts	36
3.1.2.4 Recommandations formulées lors de l'audit réalisé en 1990 (extrait)	36
3.1.2.5 Éléments recueillis au travers des investigations et des entretiens	37
3.2 Causes de l'accident	37
<b>4 Recommandations</b>	<b>39</b>
<b>Annexe</b>	<b>42</b>
<b>1 Formation opérationnelle des commandants de bord</b>	<b>43</b>
1.1 Programme de formation	43
1.2 Note circonstancielle	44
1.3 Réalisation en vol	45

## GLOSSAIRE

BASC	Base avions de la sécurité civile
BEAD-air	Bureau enquêtes accidents défense air
CEPr	Centre d'essais des propulseurs
CRM	<i>Crew Resource Management</i> (Gestion des ressources de l'équipage)
DDSC	Direction de la défense et de la sécurité civiles
IFSA	Institut français de sécurité aérienne
QT	Qualification de type

## **SYNOPSIS**

- Date de l'événement : 20 août 2005 vers 10 heures<sup>1</sup> ;
- Lieu de l'événement : Valgorge (Ardèche) ;
- Organisme : DDSC (direction de la défense et de la sécurité civiles) ;
- Unité : BASC (base avions de la sécurité civile) ;
- Aéronef : Grumman Tracker S2FT;
- Nature du vol : mission feu ;
- Nombre de personnes à bord : 2<sup>2</sup>.

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

Lors d'une mission feu au nord de Valgorge (Ardèche), le Tracker en position de numéro 2 heurte le sol. L'appareil est détruit et ses deux occupants sont tués.

### **Composition du groupe d'enquête technique**

- Un enquêteur technique du Bureau enquêtes accidents défense air (BEAD-air), nommé enquêteur désigné ;
- Un enquêteur adjoint du BEAD-air ;
- Un pilote ayant une expertise sur Tracker (DDSC) ;
- Un mécanicien ayant une expertise sur Tracker (DDSC) ;
- Un médecin de la DDSC.

---

<sup>1</sup> Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heures locales.

<sup>2</sup> La mission feu était mise à profit pour la formation, en double commande, d'un commandant de bord à la qualification opérationnelle feux de forêts.

## Déclenchement et organisation de l'enquête technique

- Le commandement du BEAD-air est prévenu de l'accident par téléphone, le 20 août 2005, vers 10 heures 30 ;
- Dans la matinée, le groupe d'enquête est constitué. L'expert pilote effectue un survol du site de l'accident, recueille les premiers éléments et les communique à l'enquêteur désigné dans l'après-midi ;
- L'enquêteur et son adjoint rejoignent le site de l'accident dans la nuit du 20 au 21 août, les experts, pilote et mécanicien, dans l'après-midi du 21 août ;
- Avec l'accord de la partie judiciaire, l'enquêteur désigné demande au médecin du groupe d'enquête technique d'assister aux autopsies qui sont réalisées le 22 août<sup>3</sup> ;
- Le juge d'instruction, saisi de l'affaire, garde la maîtrise complète des travaux associés aux enquêtes judiciaire et technique : numérisation de la vidéo récupérée auprès de touristes, expertises (organisation, financement) ;
- Le 24 août, le BEAD-air adresse une première demande au juge d'instruction pour accéder à différentes pièces du dossier et plus spécifiquement :
  - ⇒ les résultats des autopsies ;
  - ⇒ la copie de la bande vidéo remise par un témoin de l'accident ;
  - ⇒ la communication des résultats des expertises des moteurs<sup>4</sup>.
- L'épave du Tracker est relevée à partir du 22 septembre 2005, les deux moteurs sont acheminés au CEPr<sup>5</sup> de Saclay pour expertise ;
- L'expertise des 2 moteurs, ordonnée par le juge d'instruction, est réalisée en janvier 2007.

---

<sup>3</sup> Pour des raisons personnelles, le médecin du groupe d'enquête n'a pas assisté aux autopsies.

<sup>4</sup> Après plusieurs contacts avec le magistrat en charge de l'affaire, il semblerait que ces éléments ne pourraient être communiqués au BEAD-air qu'après la clôture de son instruction. Depuis l'arrêté du 19 juillet 2006, complétant l'article A-1 du code de procédure pénale, le BEAD-air est expressément autorisé à se voir communiquer les pièces d'une procédure judiciaire en cours.

<sup>5</sup> CEPr : Centre d'essais des propulseurs.

## **Enquête judiciaire**

- Le Parquet de Privas s'est saisi de l'affaire. Un juge d'instruction est nommé ;
- Un officier de police judiciaire (OPJ) de la Gendarmerie des transports aériens (GTA) de Saint-Étienne est commis.



## **1 RENSEIGNEMENTS DE BASE**

### **1.1 Déroulement du vol**

#### ***1.1.1 Mission***

Indicatif mission	T 17
Type de vol	CAG <sup>6</sup> VFR <sup>7</sup>
Type de mission	Mission feu
Dernier point de départ	Aéroport de Marseille Provence
Heure de départ	9 h 25
Point d'atterrissage prévu	Aéroport de Marseille Provence

#### ***1.1.2 Déroulement***

La noria des deux Tracker décolle, sur alerte, de l'aéroport de Marseille Provence pour intervenir sur un feu en Ardèche.

Après avoir effectué la reconnaissance du site sur lequel la noria doit intervenir, le leader décide de réaliser la passe par virage à gauche.

En finale de présentation, il annule son largage et avertit son équipier que la passe ne peut pas être réalisée de la sorte, la vitesse atteinte pendant la descente étant trop élevée. Il décide alors d'attaquer le feu par virage à droite et en informe son équipier avant de réaliser sa passe et de larguer sa charge.

D'après les témoignages, l'équipier se présente plus en amont sur la même pente que le leader pour rejoindre l'axe de largage. Alors qu'il est dans la dernière phase du virage et qu'il s'aligne sur l'axe d'attaque choisi, l'avion touche le sol.

<sup>6</sup> CAG: Circulation aérienne générale.

<sup>7</sup> VFR : *Visual flight rules* (règles de vol à vue).

**1.1.3 Localisation**

## ➤ Lieu :

⇒ pays : France ;

⇒ département : Ardèche ;

⇒ commune : Valgorge ;

⇒ coordonnées géographiques :

▪ N 44° 35' 49 ;

▪ E 004° 07' 50.

⇒ hauteur du lieu de l'événement : environ 800 m.

## ➤ Moment : jour.

**1.2 Tués et blessés**

Blessures	Membres d'équipage	Passagers	Autres personnes
Mortelles	<b>2</b>		
Graves			
Légères			
Aucunes			

**1.3 Dommages à l'Aéronef**

Aéronef	Disparu	Détruit	Endommagé	Intègre
		<b>X</b>		

## 1.4 Renseignements sur le personnel

### 1.4.1 Membres d'équipage de conduite

#### 1.4.1.1 Commandant de bord / Instructeur

- Age : 45 ans ;
- Coursus :
  - ⇒ officier pilote de l'armée de l'air avant de rejoindre la DDSC ;
  - ⇒ engagé à la BASC, depuis le 15 janvier 1996, comme personnel navigant ;
  - ⇒ affecté au secteur Tracker depuis le 1<sup>er</sup> novembre 1998.
- Fonction au secteur Tracker : responsable planning ;
- Qualifications :
  - ⇒ chef de noria Tracker depuis le 05 août 2000 ;
  - ⇒ instructeur sur Tracker depuis le 1<sup>er</sup> février 2004.
- Heures de vol comme pilote :

	Total			Dans le semestre écoulé	Dans les 30 derniers jours
	Sur tous types	Sur Canadair CL 415	Sur Tracker S2FT Total dont instructeur	Sur Tracker S2FT Total dont instructeur	Sur Tracker S2FT Total dont instructeur
Total	5297	562	1376 / 154	149 / 119	47 / 41
Dont mission feu		398	873 / 123	45 / 40	28 / 26

- Date du dernier vol :
  - ⇒ comme pilote et instructeur : 17 août 2005.

➤ Qualification de type (QT) sur Tracker :

- ⇒ obtenue le : 26 novembre 1998 ;
- ⇒ renouvelée le : 14 décembre 2004 ;
- ⇒ validité : 1 an.

*1.4.1.2 Commandant de bord en formation pour la qualification opérationnelle feux de forêts*

➤ Age : 43 ans

➤ Cursus :

- ⇒ officier pilote de l'armée de l'air avant de rejoindre la DDSC ;  
engagé à la BASC, depuis le 1<sup>er</sup> février 2000, comme personnel navigant ;
- ⇒ copilote sur Canadair CL 415 ;
- ⇒ affecté au secteur Tracker depuis le 1<sup>er</sup> novembre 2004.

➤ QT sur Tracker :

- ⇒ obtenue le : 22 février 2005 ;
- ⇒ validité : 1 an ;
- ⇒ Heures de vol comme pilote :

	Total			Dans le semestre écoulé	Dans les 30 derniers jours
	Sur tous types	Sur Canadair CL 415	Sur Tracker S2FT	Sur Tracker S2FT	Sur Tracker S2FT
Total	5050	562	174	160	41
Dont mission feu		31	84	31	18

➤ Date du dernier vol en mission feu réel : 18 août 2005 ;

- Formation à la qualification opérationnelle feux de forêts.

Cette formation, selon le programme d'instruction, se décompose en quatre phases principales (annexe : *Formation opérationnelle des commandants de bord*, page 43).

Le commandant de bord en formation accomplissait les derniers vols de la dernière phase. Il devait être qualifié la semaine suivant l'accident.

#### **1.4.2 Leader de la noria**

Ancien officier de l'aéronautique navale, le leader de la noria est affecté au secteur Tracker depuis le 15 janvier 2001. Chef de noria depuis septembre 2003, il totalise plus de 900 heures de vol sur Tracker.

### **1.5 Conditions météorologiques**

Les différentes observations et témoignages font état d'un vent du 330° pour une douzaine de nœuds et de l'absence de nébulosité.

### **1.6 Télécommunications**

Le Tracker est équipé de 3 postes de radiocommunication.

- Un poste VHF<sup>8</sup> sur lequel l'équipage était en communication « Aubenas TWR<sup>9</sup> » ;
- Un second poste VHF permettait à l'équipage d'être en contact radio avec le leader ;
- Un poste FM<sup>10</sup> sur lequel l'équipage était en communication avec le COS<sup>11</sup>.

### **1.7 Enregistreurs de bord**

Les aéronefs Grumman Tracker S2FT ne sont équipés d'aucun enregistreur.

---

<sup>8</sup>VHF: *Very high frequency* (très haute fréquence).

<sup>9</sup>TWR : *Tower* (tour de contrôle).

<sup>10</sup>FM : *Frequency modulation* (modulation de fréquence).

<sup>11</sup>COS : Commandement des opérations au sol.

## **1.8 Renseignements médicaux et pathologiques**

### ***1.8.1 Membres d'équipage de conduite***

#### *1.8.1.1 Commandant de bord / Instructeur*

- Dernier examen médical :
  - ⇒ type : visite CEMPN<sup>12</sup> ;
  - ⇒ date : 10 juin 2005 ;
  - ⇒ résultat : apte ;
  - ⇒ validité : 6 mois.
- Blessures et examens biologiques : autopsie réalisée.

#### *1.8.1.2 Commandant de bord en instruction pour la qualification opérationnelle feux de forêts*

- Dernier examen médical :
  - ⇒ type : CEMPN ;
  - ⇒ date : 29 avril 2005 ;
  - ⇒ résultat : apte ;
  - ⇒ validité : 6 mois.
- Blessures et examens biologiques : autopsie réalisée.

## **1.9 Essais et recherches**

Les 2 moteurs ont été acheminés, pour expertise, au CEPr de Saclay, à la fin du mois de septembre 2005. L'expertise a été ordonnée par le magistrat pour être réalisée en janvier 2007.

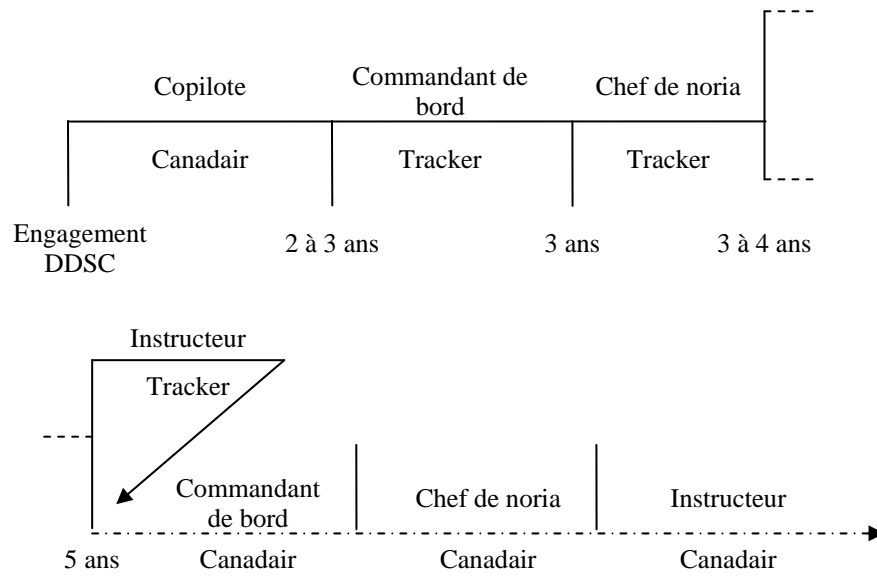
---

<sup>12</sup> CEMPN : Centre d'expertises médicales du personnel navigant.

### **1.10 Renseignements sur les organismes**

Le cursus des pilotes affectés à la BASC prévoit, d'une manière générale, et chronologiquement (Figure 1 : cursus des pilotes à la BASC, page 16) :

- l'affectation au secteur Canadair en tant que copilote ;
- l'affectation au secteur Tracker :
  - ⇒ comme commandant de bord opérationnel feux de forêts ;
  - ⇒ comme chef de noria ;
  - ⇒ comme instructeur, pour les pilotes sélectionnés.
- l'affectation au secteur Canadair :
  - ⇒ comme commandant de bord opérationnel feux de forêts ;
  - ⇒ comme chef de noria ;
  - ⇒ comme instructeur, pour les pilotes sélectionnés.



*Figure 1 : cursus des pilotes à la BASC*

*Nota : le DASH 8, employé de façon opérationnelle depuis le 06 août 2005 à la DDSC, n'est pas intégré au cursus existant.*



## **2 ANALYSE**

L'accident résulte, lors de l'alignement de l'appareil sur l'axe de largage, de la collision de l'aéronef au sol.

D'après des témoignages, notamment de personnes ayant une expérience reconnue en aéronautique, l'appareil n'aurait pas subi de décrochage en vol.

Après avoir envisagé les causes environnementales et techniques, l'analyse étudie les causes dans les domaines humain et organisationnel.

### **2.1 Cause environnementale**

Bien que des pilotes de la BASC, intervenus dans les heures qui ont suivi l'accident, témoignent d'une aérologie particulière sur la trajectoire suivie par le Tracker T 17, le phénomène de « rabattant » notamment décrit par l'un d'eux ne présentait pas un caractère d'exception et n'a vraisemblablement pas pu amener l'appareil à toucher le sol<sup>13</sup>.

**L'hypothèse qu'une cause d'origine environnementale est à l'origine de l'accident est REJETÉE.**

### **2.2 Cause technique**

Les investigations montrent que seule une déficience affectant un ou les moteurs peut être envisagée, toute autre cause technique ayant été écartée<sup>14</sup> (commandes de vol...). De plus, selon plusieurs témoignages, dont ceux de pilotes, l'appareil semblait pilotable jusqu'au moment de la collision.

---

<sup>13</sup> Le leader de la noria (auquel appartenait le Tracker T17) a pu observer un vent de Nord-Nord-Ouest pour une vitesse d'une dizaine de nœuds. Les observations sur le site dans les heures qui ont suivi montraient un vent sensiblement différent venant du Nord pour une vitesse de 20 à 25 nœuds.

<sup>14</sup> Examen de l'épave, témoignages...

Concernant les moteurs, les résultats de l'expertise réalisée au CEPr de Saclay démontrent que tous les endommagements sont consécutifs à l'accident et qu'aucun dysfonctionnement n'a affecté l'un ou l'autre des moteurs au moment de l'accident.

**L'hypothèse qu'une cause d'origine technique est à l'origine de l'accident est REJETÉE.**

## **2.3 Causes humaines et organisationnelles**

### ***2.3.1 Préliminaire : mécanisme des accidents***

#### *2.3.1.1 Typologie des défaillances*

Reason<sup>15</sup> distingue deux types de défaillances :

- défaillances latentes : elles regroupent des éléments accidentogènes statiques qui renvoient à des décisions, à des processus, à des modes d'organisation et de participation des individus dans l'organisation. Ces défaillances sont souvent éloignées de l'occurrence de l'événement ;
- défaillances actives : elles sont commises par un acteur de première ligne. Elles renvoient à des éléments accidentogènes dynamiques proches de l'occurrence de l'événement et sont souvent plus visibles que les éléments accidentogènes statiques.

#### *2.3.1.2 Mécanisme des accidents*

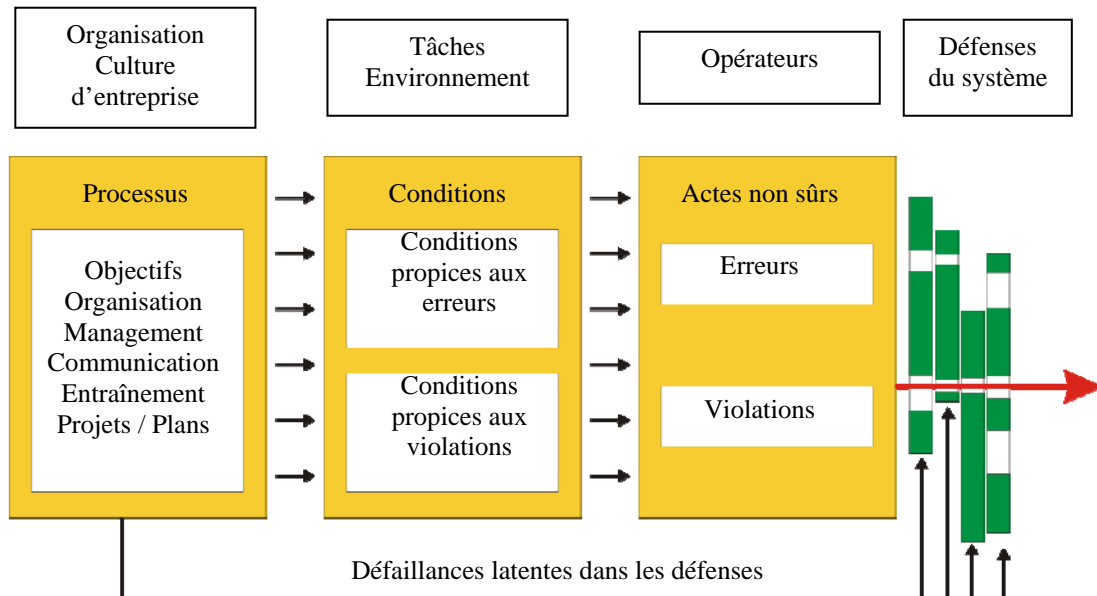
Reason établit que des décisions, associées à des processus, sont à la source de défaillances latentes qui se propagent dans l'organisation. Elles créent alors, au niveau des postes de travail et des acteurs de première ligne, des conditions favorables à la survenue d'actes non sûrs, d'erreurs et de violations<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> Reason, J., Human Error, Cambridge University Press, New York, 1990, pp 302.

<sup>16</sup> Les erreurs et les violations sont des écarts aux prescriptions. Les violations se caractérisent par le caractère intentionnel de l'acteur qui en est à l'origine.

Ainsi, c'est en se combinant avec des défaillances actives que des défaillances latentes battent en brèche les défenses du système et permettent que l'accident survienne.



*Mécanisme de l'accident selon Reason*

### 2.3.2 Défaillances latentes et défaillances actives

Selon de nombreux témoignages, compte tenu des circonstances de l'événement, il semble qu'un délestage de la charge aurait éventuellement permis au pilote, en allégeant l'avion, de maîtriser sa trajectoire afin d'éviter le sol.

**L'examen des crochets des trappes de largage et la position des commandes en cabine montrent que le délestage de la charge n'a pas été commandé.**

Plusieurs hypothèses peuvent être envisagées pour expliquer l'absence de délestage de la part de l'équipage :

- **erreur de représentation** de la situation par les 2 membres de l'équipage ;
- **sur motivation du commandant de bord en formation opérationnelle**, pour réussir la passe ;
- **excès de confiance de l'instructeur**, qu'il ait ou non été aux commandes<sup>17</sup>, dans sa capacité à maîtriser la situation quand bien même elle imposait de dégager voire de délester.

L'expérience de l'instructeur associée à un environnement jugé « simple » par l'ensemble des experts consultés rend peu probable une erreur de représentation de la situation par l'instructeur. Ainsi, l'hypothèse d'une erreur de représentation de la situation, à la fois par les 2 membres d'équipage, ne sera pas discutée dans la suite de ce rapport.

En revanche, différents éléments plaident en faveur d'une sur motivation du commandant de bord en formation opérationnelle, d'un excès de confiance de l'instructeur et de leur refus de recourir à une procédure de secours en dégageant sans larguer la charge, voire en délestant.

**Toutefois, ces éléments ne sont pas propres à cet équipage. Ils s'inscrivent de façon plus généralisée dans l'histoire et dans l'organisation de la DDSC, et plus spécifiquement de la BASC.**

---

<sup>17</sup> Bien qu'il était prévu que, pour cette mission, le pilote aux commandes soit le commandant de bord en formation opérationnelle, les éléments disponibles ne permettent pas d'affirmer si tel était le cas.

Les éléments ainsi envisagés couvrent différents champs organisationnels (défaillances latentes) et humains (défaillances actives) :

➤ défaillances latentes :

- ⇒ absence de l'émergence d'un « genre professionnel<sup>18</sup> sécurité civile » ;
- ⇒ discontinuité du commandement, entre les niveaux hiérarchiques, de la direction de la DDSC jusqu'aux acteurs de première ligne (les équipages) ;
- ⇒ faiblesse d'efficacité de la politique de prévention au sein de la DDSC.

➤ défaillances actives :

- ⇒ sur motivation du commandant de bord en formation opérationnelle feux de forêts l'amenant à refuser d'entreprendre une manœuvre de secours (dégagement / délestage) ;
- ⇒ surestimation de ses capacités par l'instructeur.

➤ défaillance active / latente :

- ⇒ sous-estimation, par les acteurs de 1<sup>ère</sup> ligne (défaillance active) comme par la direction (défaillance latente), des difficultés engendrées par les missions alliant réalité opérationnelle et instruction.

### ***2.3.3 Non émergence d'un « genre professionnel sécurité civile » (défaillance latente)***

Le recrutement des pilotes au profit de la BASC repose principalement sur la sélection de pilotes, généralement anciens pilotes de chasse, provenant de l'armée de l'air et de l'aéronavale.

---

<sup>18</sup> Le « genre professionnel » (Y. Clot - professeur de psychologie au Conservatoire national des arts et métiers) renvoie à l'ensemble des règles impersonnelles non écrites qui, dans un milieu donné, définissent l'usage des objets et régissent les échanges entre les individus. Le « genre professionnel » regroupe ainsi des façons communes de penser et d'exercer un métier.

Chacun des pilotes appartenant à l'une de ces deux grandes familles arrive à la BASC avec son propre vécu mais également avec un « genre professionnel » lié à sa précédente affectation. Pendant cette période de vie professionnelle, chacun s'est approprié, certes, des règles formelles, mais surtout des éléments informels<sup>19</sup> communs aux membres de son groupe d'appartenance et différents d'un groupe à un autre et notamment entre les deux armées : savoir-faire, règles de l'art, modes cognitifs, stratégies, valeurs...

Des études<sup>20</sup> montrent que, pour construire un plan d'action, les acteurs recourent davantage à un mode informel, qui prend comme référence ces éléments, plutôt qu'à un mode formel qui renverrait aux seuls règlements et normes. À la BASC, ces éléments informels, différents entre les deux cultures aéronautiques, sont fortement ancrés dans la personnalité de chacun des acteurs en raison du temps passé, généralement plus de dix ans, dans son affectation antérieure.

Or, à la DDSC, il ne semble pas y avoir de réelles actions pour faciliter l'émergence d'un « genre professionnel » approprié<sup>21</sup> qui serait commun à l'ensemble des acteurs et qui pourrait ensuite se décliner selon les différents groupes professionnels (Groupement hélicoptère, BASC puis par secteur Canadair et Tracker).

Plus spécifiquement, l'organisation et les structures n'encouragent pas à la mise en place de pratiques communes et ne poussent pas à la création de lieux et de moments propices aux échanges et à la discussion.

---

<sup>19</sup> Correspondent au « travail prescrit non officiel », c'est à dire à l'ensemble des obligations que des professionnels instaurent entre eux pour réaliser un travail. Au travers de l'accomplissement du travail prescrit non officiel, des professionnels peuvent se reconnaître. Il est à la base de l'émergence du genre professionnel.

<sup>20</sup> Yves Clot, « La fonction psychologique du travail ».

<sup>21</sup> Gage d'efficacité et de sécurité.

Ainsi, à la BASC, deux genres professionnels (« armée de l'air » et « aéronavale ») coexistent et s'opposent, chacun des protagonistes gardant son « genre professionnel » comme référence et cherchant à l'imposer comme modèle.

Cette situation ne permet pas, notamment, d'intégrer les diverses compétences des uns et des autres dans un système commun de savoirs, de savoir-faire, de valeurs... et est, de plus, source de conflits dans un climat de compétition pour valoriser, chacun en ce qui le concerne, son propre « genre professionnel ».

**L'absence d'un « genre professionnel sécurité civile » approprié ne permet pas de transcender les diverses compétences et est à même de générer des conflits ouverts préjudiciables à l'instauration d'un climat favorable à la sécurité des vols.**

#### ***2.3.4 Discontinuité du commandement (défaillance latente)***

La discontinuité du commandement est particulièrement visible au travers de 3 éléments :

- l'absence de contrôle, de la part de la chaîne d'emploi des moyens aériens, de la décision d'engagement de la composante aérienne dans la lutte contre les feux de forêts ;
- la pauvreté des échanges descendants (directives...) et remontants (comptes-rendus, retour d'expérience...) ;
- la modification, par la direction du secteur Tracker et par les instructeurs, du programme de formation des commandants de bord à la qualification opérationnelle feux de forêts.

#### 2.3.4.1 Absence de contrôle de la décision d'engagement de la composante aérienne pour la lutte contre les feux de forêts

La demande d'engagement de la composante aérienne pour la lutte contre les feux de forêts suit un cheminement pour lequel les différents échelons n'ont pas nécessairement de compétence aéronautique<sup>22</sup>. La décision de faire intervenir des moyens aériens ne prend donc pas en compte la dimension aérienne sur la faisabilité technique en termes de pilotage, d'environnement et de sécurité.

- Absence de contrôle *a priori* : c'est dans l'action, en arrivant sur le lieu de l'incendie, qu'il revient au responsable de la noria d'évaluer, souvent dans l'urgence, la faisabilité de l'intervention. Ce n'est pas une simple réactualisation d'une décision collégiale, concertée et réfléchie, préparée en amont, mais véritablement d'un choix pris « à chaud » par une personne isolée qui, de surcroît, est soumise à une pression pour réaliser la mission : il est acteur de première ligne et seul juge de sa décision ;
- Absence de contrôle *a posteriori* : après le vol, il n'y a aucun débriefing entre les différentes parties engagées et décisionnaires afin de valider les actions et choix des uns et des autres concernant la décision d'engagement de la composante aérienne. Cette absence de retour d'expérience ne permet pas de faire évoluer la réflexion, *a priori*, sur l'opportunité de l'engagement des moyens aériens.

**Ainsi, l'absence de contrôle *a posteriori* ne permet pas de cerner au mieux les risques encourus ce qui obère la qualité de tout contrôle *a priori*.**

---

<sup>22</sup> La demande initiale, faite par le commandant des opérations de secours, est relayée par le CODIS (commandement départemental incendie et secours) vers le COZ (commandement opérationnel de zone) qui transmet un ordre d'engagement vers la BASC.



#### 2.3.4.2 Pauvreté des échanges entre les différents niveaux hiérarchiques

➤ Déficit de directives :

Différents événements ayant une incidence sur la sécurité des vols étaient connus jusqu'à l'échelon central de la DDSC. Certains avaient fait l'objet d'une enquête technique conduite par le BEAD-air. Par exemple, à plusieurs reprises, des rapports d'enquêtes techniques<sup>23</sup> ont fait état d'une multiplicité des pratiques et de l'absence de directives notamment sur la hauteur de largage. Cependant, les directives prises par la hiérarchie, en vue d'organiser la prévention, n'ont pas eu la portée attendue.

➤ Insuffisance des comptes-rendus et des retours d'expériences :

⇒ Les éléments recueillis (auditions, examen de la documentation...) dénotent de méconnaissances aux différents niveaux hiérarchiques à la fois de décisions prises à un niveau inférieur, et également des expériences individuelles<sup>24</sup>. Ainsi, des éléments, pouvant être intégrés dans une réflexion globale, semblent ne pas remonter à leur juste niveau.

Par exemple, le suivi des missions de bombardement n'est pas détaillé. Il est ainsi impossible de quantifier le nombre de délestages ou le nombre de passes annulées, éléments qui pourraient être des critères d'aide à la décision, *a priori*, sur les possibilités d'engagement de la composante aérienne ;

---

<sup>23</sup> Rapport d'enquête technique BEAD-S-2003-019-I et BEAD-air-S-2004-006-A

<sup>24</sup> Des équipages reconnaissent qu'ils n'avaient pas, à tort, lors de missions feux, effectué de manœuvre de secours (remise des gaz et délestage le cas échéant) et que la sécurité des vols avait été mise en jeu.

⇒ Bien que la direction de la BASC annonce qu'elle soit favorable au retour d'expérience, dans la pratique, les informations remontantes semblent limitées.

Pourtant, le partage d'expérience et la connaissance des erreurs des autres (système de retour d'expérience<sup>25</sup>) permettent d'enrichir la base des connaissances de chacun. Ainsi, cette connaissance partagée, construite sur le vécu de chacun, permet à tout pilote de disposer d'un éventail étendu de schémas d'actions quelle que soit sa propre expérience. Ces schémas correspondent à des plans d'actions pré établis pour faire face à des situations, qu'elles aient été ou non vécues personnellement par le pilote.

Les différents témoignages indiquent qu'à la BASC une telle culture de retour d'expérience n'est pas acceptée par l'ensemble des acteurs et, plus spécifiquement, par un certain nombre de ceux qui détiennent des positions clés dans la hiérarchie (commandants de bord, instructeurs, direction des secteurs...).

Même si la direction de la BASC ne « sanctionne » pas l'efficacité des largages pour éteindre un feu, dans les secteurs Canadair et Tracker, tout raté d'exécution ou tout échec dans la réussite d'une mission est implicitement présenté et vécu comme une faiblesse, voire une incompétence<sup>26</sup>.

**Ainsi, non seulement chaque pilote ne bénéficie pas de l'expérience des autres mais, de surcroît, ce système entretient un isolement des acteurs qui favorise la multiplicité des pratiques<sup>27</sup>.**

---

<sup>25</sup> Un système de retour d'expérience permet : d'intégrer et de capitaliser l'expérience, de favoriser le développement et le partage de pratiques « gagnantes » en rendant visible des expériences, de faire évoluer les normes en fonction du vécu opérationnel, d'éviter la perte de la mémoire corporative.

<sup>26</sup> Un pilote témoigne que, quelques temps après cet accident, lors d'une mission « feu de forêts », deux noria avaient été engagées. Chef de la première noria, après avoir repéré la zone d'incendie, il avait jugé que l'intervention n'était pas réalisable. Cependant, il rapporte que sa décision avait été contestée, en vol, par le chef de la seconde noria qui lui-même n'était pourtant pas encore arrivé sur zone. Il avait cependant maintenu sa décision et dégagé de la zone de feu sans réaliser de largage ; alors que la seconde noria, arrivée par la suite, avait effectué la mission. Cet événement ne semble pas avoir été débriefé au sein du secteur.

<sup>27</sup> Le partage des expériences permet, entre autres, de faciliter la convergence des pratiques et la création de normes mises à la disposition de l'ensemble des acteurs et connues de la direction. Il œuvre également à l'émergence et à l'évolution du « genre professionnel » au sens de Y. Clot.

#### 2.3.4.3 Non-respect du programme de formation

Pour les 3 derniers pilotes affectés au secteur Tracker, dont celui décédé le 20 août 2004, le programme de formation réalisé en vol n'a pas été conforme à celui prévu par la direction du secteur, lui-même étant sensiblement différent du programme général de formation<sup>28</sup>. De plus, des différences significatives apparaissent pour la formation des 3 pilotes sans qu'elles semblent émaner d'une réflexion *a priori* et sans avoir fait l'objet d'une analyse *a posteriori* (Annexe : *Formation opérationnelle des commandants de bord*, page 43).

**L'absence de suivi de l'instruction ne permet pas, entre autres, à la direction de la BASC d'exercer son contrôle en validant les choix opérés par la direction des secteurs et par ses cadres et en proposant les modifications qui seraient jugées nécessaires.**

#### 2.3.4.4 Conclusion sur la discontinuité du commandement

L'absence de contrôle de la décision d'engagement de la composante aérienne dans la lutte contre les feux de forêts, la pauvreté des échanges et le non-respect de programmes de formation sont autant d'éléments qui témoignent de la discontinuité du commandement de l'échelon central de la DDSC jusqu'aux acteurs de première ligne.

**La discontinuité du commandement entre les différents niveaux hiérarchiques, de l'échelon central de la DDSC jusqu'aux commandants de bord, ne permet pas l'exercice du contrôle des actions menées afin de valider les choix opérés et d'apporter les ajustements qui pourraient s'avérer nécessaires.**

---

<sup>28</sup> Cette latitude accordée implicitement aux instructeurs par le manque de réaction de la direction de la BASC n'est pas propre au secteur Tracker. Dans l'accident survenu le 08 mars 2004 à un équipage de Canadair sur le Lac de Ste Croix, l'instructeur faisait réaliser aux stagiaires un exercice non prévu dans le programme de formation.

### ***2.3.5 Faiblesse de la politique de prévention (défaillance latente)***

La faiblesse de la politique de prévention est plus particulièrement visible par le manque de mesures correctives après des incidents et des accidents récents et par l'insuffisance des actions menées suite à l'audit de 1990.

#### ***2.3.5.1 Évènements récents sans mesures correctives efficaces à la date de l'accident***

**Depuis 2003, des enquêtes techniques menées par le BEAD-air à la DDSC mettent en évidence des causes qui ne semblent pas faire l'objet de mesures correctives fortes permettant, à nombre d'entre elles, de se répéter dans le temps.**

- Le 17 août 2003, un Tracker heurte une ligne électrique. Une des causes retenues par l'enquête technique<sup>29</sup> est que le pilote volait inutilement trop bas et que, de surcroît, il s'était affranchi de l'ordre d'un responsable au sol qui, conscient de l'existence de cette ligne, avait ordonné un largage haut ;
- Le 08 mars 2004, un Canadair s'abîme dans le lac de Sainte Croix (83-Var). Les investigations conduites par le BEAD-air<sup>30</sup> montrent que l'instructeur faisait réaliser un exercice à des stagiaires en les laissant aux commandes, contrairement aux dispositions prévues dans le programme de formation ;
- Le 19 juillet 2005, un Tracker s'écrase au sol après avoir heurté le sommet de la végétation. Le rapport d'enquête technique<sup>31</sup> souligne que, de façon générale, la volonté des pilotes de réussir le largage peut :
  - ⇒ retarder l'accomplissement d'une manœuvre de sécurité (délestage et remise des gaz) ;
  - ⇒ les amener à évoluer selon des trajectoires permettant d'optimiser la précision du largage au détriment de la sécurité ;
  - ⇒ les inciter à voler à des hauteurs en deçà des limites basses prévues dans le manuel d'opérations.

---

<sup>29</sup> Rapport d'enquête technique BEAD-air-S-2003-019-I.

<sup>30</sup> Rapport d'enquête technique BEAD-air-S-2004-006-A.

<sup>31</sup> Rapport d'enquête technique BEAD-air-S-2005-011-A.

- L'instructeur, décédé lors de l'accident du 20 août 2005, avait déjà été remarqué par les différents niveaux hiérarchiques pour des incidents mettant ou pouvant mettre en cause la sécurité des vols<sup>32</sup>. Bien que ces événements semblent avoir été commentés jusqu'à l'échelon central de la DDSC, aucune action correctrice n'aurait abouti.

#### 2.3.5.2 Insuffisance des actions menées suite à l'audit de 1990

Suite à plusieurs accidents à la fin des années 80, le Ministère de l'Intérieur a chargé l'IFSA (Institut français de sécurité aérienne), en mars 1990, de réaliser un audit à la BASC sur l'amélioration de la sécurité des vols.

**Les conclusions de cet audit font apparaître des déficiences à nouveau relevées lors de l'enquête technique relative à l'accident du 20 août 2005 et plus spécifiquement :**

- de mieux adapter les objectifs visés aux ressources mises en œuvre ;
- de permettre l'exercice normal des responsabilités aux différents niveaux ;
- de mieux définir et expliciter la mission feu ;
- de mieux définir la politique de sécurité en encadrant plus strictement les missions feu ;
- de créer un « état d'esprit sécurité » auquel chacun doit adhérer, la direction centrale de la DDSC devant montrer de façon directe et visible son attachement à la prévention des accidents ;
- de promouvoir un système de retour d'expérience.

En outre, plusieurs accidents ayant eu pour conséquence la collision de l'aéronef avec le relief, l'IFSA<sup>33</sup>, en 1990, indiquait déjà que, sans justification opérationnelle, les hauteurs de vol étaient trop faibles et que des risques, hors de proportion avec les missions menées, étaient pris.

---

<sup>32</sup> Lors d'un vol, le pilote a réalisé en toute conscience une figure non autorisée. Lors d'un autre vol, le pilote s'est posé sans sortir le train d'atterrissage (« distraction » conduisant à un oubli).

<sup>33</sup> IFSA : Institut français de sécurité aérienne.

Enfin, l'ultime recommandation concernait l'intérêt à effectuer dans un délai raisonnable d'un an un nouvel audit afin de valider les solutions retenues et d'envisager, si nécessaire, de nouvelles orientations. Ce nouvel audit n'a pas été réalisé en son temps<sup>34</sup>.

#### *2.3.5.3 Conclusion sur la faiblesse de la politique de sécurité aérienne au sein de la DDSC*

Face aux événements récents et suite aux conclusions de l'audit réalisé en 1990, le manque de positionnement fort de l'échelon central de la DDSC pouvait signifier, aux yeux des pilotes, une reconnaissance implicite de leur autonomie et un désintérêt aux plus hauts échelons pour la sécurité aérienne ou, tout au moins, l'absence d'une politique forte et claire de prévention.

**Le manque de mesures correctives, après des incidents et des accidents récents, et l'insuffisance des actions menées, suite à l'audit de l'IFSA en 1990, mettent en exergue la faible efficacité de la politique de prévention au sein de la DDSC.**

#### *2.3.6 Sur-motivation du commandant de bord en formation opérationnelle feux de forêts (défaillance active)*

Même si le commandant de bord en formation a, à un moment, douté de la faisabilité de la passe, plusieurs éléments pouvaient l'amener à retarder sa décision d'annuler, voire de recourir à un délestage.

- Enjeu réel : la mission d'instruction se déroulait dans un contexte de feu réel, l'attention du commandant de bord en formation pouvait être focalisée sur l'enjeu « opérationnel », la réussite de la passe, en reléguant au second plan les aspects sécuritaires ;

---

<sup>34</sup> Sur proposition du BEAD-air, un audit a été initié par la sécurité civile et réalisé en décembre 2005 par l'IMASSA (Institut de médecine aérospatiale du service de santé des armées).

- Volonté de réussir : sa volonté de réussir la passe pouvait être exacerbée par le fait que le commandant de bord en formation devait être, lors des vols suivants, déclaré apte à réaliser les missions en solo. Il pouvait alors lui être d'autant plus inacceptable de ne pas réussir cette passe, échec pouvant, tout au moins à ces yeux, retarder la délivrance de l'aptitude opérationnelle ;
- Présence d'un instructeur : en situation d'apprentissage, la simple présence d'un instructeur influe sur toute prise de décision. Le pilote en formation, sachant que celui-ci interviendra si nécessaire, peut repousser ses limites ;
- Hiérarchisation des objectifs : les auditions menées auprès de personnels de la BASC montrent que, au-delà de ce qui est officiellement affiché, la réussite d'une mission repose sur l'aptitude, pour un pilote, à placer la charge au bon endroit au bon moment. La sécurité est alors, *de facto*, reléguée au second plan ;
- Connaissance de l'aura dont bénéficiait l'instructeur auprès de la direction : le commandant de bord en formation devait connaître l'écoute particulière dont bénéficiait l'instructeur auprès de la direction du secteur Tracker<sup>35</sup>. À l'approche de son lâché, cela pouvait lui rendre d'autant plus inacceptable tout « aveu » d'échec<sup>36</sup> comme la non réalisation d'une passe ou le recours au délestage ;
- Culture élitiste : l'état d'esprit régnant à la BASC favorise l'émergence d'une culture élitiste. Ainsi, d'après des témoignages, il semble que des échecs fassent parfois l'objet de mépris. Pour le pilote en formation, cela pouvait rendre d'autant plus insupportable le fait de recourir au délestage alors qu'il n'avait pas encore eu l'occasion de faire valoir un savoir-faire.

**La sur-motivation du commandant de bord en formation opérationnelle pour réussir la passe a pu le conduire à refuser d'entreprendre une manœuvre de secours (dégagement / délestage).**

<sup>35</sup> L'instructeur concerné par cet accident était particulièrement influent auprès de la direction du secteur Tracker.

<sup>36</sup> Le non largage et le largage au mauvais endroit sont vécus, par les pilotes, comme des situations d'échec. La sécurité est, de fait, reléguée au second plan.

### ***2.3.7 Surestimation de ses capacités par l'instructeur (défaillance active)***

Force est de constater que le délestage de la charge, pouvant être assimilé à une manœuvre de secours, voire de survie, n'a pas été commandé.

Il semble qu'une surestimation de ses propres capacités par l'instructeur, associée vraisemblablement à un refus de l'échec, puisse expliquer la non réalisation de cette manœuvre. L'instructeur pouvait éprouver un sentiment d'invulnérabilité reposant, à la fois, sur sa grande expérience professionnelle<sup>37</sup> et sur l'image que les autres lui renvoyaient<sup>38</sup>, notamment la direction locale qui lui accordait une écoute singulière.

Toutefois, ce sentiment d'invulnérabilité et cette surestimation de ses propres capacités seraient partagés par une grande part des personnels. La réponse d'instructeurs et d'autorités locales à la question « *dans une mission d'instruction, avez-vous une idée de la fréquence à laquelle un instructeur est obligé de recourir à un délestage de la charge en raison d'une trajectoire pouvant conduire à la collision ?* », est sans ambages : « *un instructeur ne peut pas se louper* »<sup>39</sup>.

**L'instructeur a vraisemblablement surestimé ses capacités et n'a pas tenté, à temps, de réaliser une manœuvre adéquate permettant d'éviter la collision avec le sol.**

---

<sup>37</sup> L'expérience professionnelle, en vol pour un pilote, permet à un acteur de construire sa propre expérience du risque.

<sup>38</sup> Le besoin d'une estime de soi positive, notamment au travers du regard des autres, peut conduire un individu à commettre des actes hors de son champ de compétence voire contre nature.

<sup>39</sup> Ce refus de l'échec dessert également le partage d'expérience qui est à la base de tout système de retour d'expérience.



### ***2.3.8 Sous-estimation des difficultés engendrées par les missions alliant réalité opérationnelle et instruction (défaillance latente / défaillance active)***

Lors de l'accident du 20 août 2005, le vol s'inscrivait non seulement dans le cadre de la lutte contre les feux de forêts mais il était également mis à profit pour la formation à la qualification opérationnelle d'un commandant de bord. Dans ce contexte, l'instructeur devait trouver le meilleur compromis pour tendre, au mieux, vers les deux objectifs liés à cette mission spécifique :

- garantir la réussite de la mission opérationnelle en s'assurant du largage le plus efficace possible de la charge emportée à bord du Tracker ;
- conduire une instruction de qualité en laissant le commandant de bord en formation prendre les décisions qui s'imposaient (choix de la trajectoire, décision de largage...), même si elles n'étaient pas optimales.

De son côté, le commandant de bord en formation opérationnelle était également confronté à un dilemme similaire :

- être le plus efficace possible compte tenu de l'enjeu que représentait la réussite de la mission non seulement sur la propagation ou non du feu mais également en vue de son prochain accès à la qualification de commandant de bord opérationnel feux de forêts ;
- accepter qu'il fût novice et qu'il ne puisse pas avoir la même régularité et la même efficacité dans son action qu'un commandant de bord expérimenté.

Cette situation, pour laquelle la mission présente deux objectifs pouvant être concurrents, est propice, pour l'instructeur comme pour l'apprenant, à l'apparition d'une dissonance cognitive<sup>40</sup>. Les deux pilotes, dans cette situation, sont contraints de faire en sorte que les deux objectifs imposés par la mission s'accordent au mieux, ce qui peut les conduire à opérer des choix ou à réaliser des actions non conformes à ce qu'ils auraient fait dans une situation de mission à objectif unique.

---

<sup>40</sup> Théorie de la dissonance cognitive, Festinger (1957). Il y a dissonance cognitive lorsque apparaissent simultanément, dans l'univers d'un sujet, deux éléments en contradiction. Il devra alors fournir un effort pour que ces deux éléments s'accordent mieux. Pour diminuer la dissonance cognitive, le sujet peut être conduit à modifier sa conception ou sa connaissance des choses et à réaliser des actions en désaccord avec certaines de ses cognitions.

De surcroît, l'échéance prochaine pour la qualification commandant de bord opérationnel pouvait retarder d'autant les actions de l'un comme de l'autre des deux pilotes : celui en instruction voulant démontrer un savoir-faire et l'instructeur ne souhaitant pas réagir trop tôt afin de pouvoir juger des décisions qui seraient prises.

Toutefois, ces missions particulières, qui allient réalité opérationnelle et instruction, ne font pas l'objet d'un traitement particulier. Plus spécifiquement, lors de la décision ultime sur la faisabilité de l'intervention, qui relève du responsable de la noria, cet aspect n'est pas plus pris en compte<sup>41</sup>.

Ainsi, l'évaluation du risque, dans ce contexte particulier, n'est pris en compte ni par la direction locale (défaillance latente) dans la définition des missions réalisables en fixant des limites particulières (vent, environnement physique, enjeux...) ni, en vol, par les responsables de noria et les instructeurs (défaillance active).

**La sous-estimation de la difficulté pour la réalisation des missions réelles mises à profit pour faire, dans le même temps, de l'instruction ne permet pas de gérer au mieux les risques spécifiques liés à ces missions particulières.**

---

<sup>41</sup> Dans certaines configurations environnementales, il pourrait être décidé que l'instructeur soit aux commandes, ce choix reposant sur la prise en compte d'un degré d'expertise nécessaire pour réaliser la passe.

### **3 CONCLUSION**

#### **3.1 Éléments utiles à la compréhension de l'événement**

##### ***3.1.1 Éléments techniques***

Aucune défaillance technique n'a affecté l'appareil au moment de l'accident.

##### ***3.1.2 Éléments établis lors des investigations techniques***

Les éléments établis lors des investigations concernent principalement l'environnement météorologique, le parcours professionnel des deux pilotes, les résultats de l'audit réalisé en 1990 par l'IFSA et les auditions de personnels de la DDSC.

###### ***3.1.2.1 Environnement météorologique***

Les éléments disponibles témoignent de conditions météorologiques ne présentant pas de caractère d'exception.

###### ***3.1.2.2 Parcours professionnel du commandant de bord instructeur***

- Pilote de chasse dans l'armée de l'air avant son arrivée à la BASC en 1996 ;
- Affecté au secteur Tracker fin 1998 ;
- Instructeur depuis février 2004 ;
- Totalise près de 1400 heures de vol sur Tracker, dont 150 heures comme instructeur.

### *3.1.2.3 Parcours professionnel du commandant de bord en formation opérationnelle feux de forêts*

- Pilote de chasse dans l'armée de l'air avant de rejoindre la DDSC ;
- Arrivé à la BASC le 1<sup>er</sup> février 2000, copilote sur Canadair pendant presque 5 ans ;
- Affecté au secteur Tracker depuis 10 mois environ ;
- Début de formation pour la qualification opérationnelle feux de forêts sur Tracker depuis 6 mois.

### *3.1.2.4 Recommandations formulées lors de l'audit réalisé en 1990 (extrait)*

- Mieux expliciter les missions, les objectifs visés et les ressources mises en œuvre pour les atteindre ;
- Préciser les limites de l'action aérienne ;
- Exposer clairement la politique de sécurité ;
- Confirmer la chaîne hiérarchique en clarifiant les rôles et responsabilités des différents acteurs (quasi-absence de décisions, manque de suivi de leur exécution...) ;
- Revoir l'organisation de la BASC afin de permettre l'exercice normal des responsabilités aux différents niveaux ;
- Adapter les moyens à la mission ;
- Reprendre ou réaliser le support documentaire concernant l'organisation, les modes opératoires.

### 3.1.2.5 Éléments recueillis au travers des investigations et des entretiens

- Des conflits plus ou moins ouverts selon les genres professionnels antérieurs (armée de l'air et aéronavale), et selon les classes d'âges ;
- Culture élitiste refusant l'échec ;
- Inadéquations, non ou peu justifiées, entre :
  - ⇒ le programme de formation et la note circonstancielle relative à la formation du commandant de bord concerné ;
  - ⇒ la note circonstancielle et la réalisation effective pour la qualification opérationnelle feux de forêts.

## 3.2 Causes de l'accident

Une vraisemblable sur motivation du pilote en formation opérationnelle, alliée à une surestimation de ses capacités par l'instructeur et à un refus de recourir au délestage de la part de l'équipage, ne leur aurait pas permis d'éviter la collision avec le sol.

Les investigations menées mettent en évidence des causes latentes qui concernent plus spécifiquement des déficiences dans l'organisation de la DDSC, notamment de la chaîne de sécurité des vols, et l'absence d'un système de retour d'expérience.

- Domaine organisationnel : la forte autonomie des différents échelons hiérarchiques et l'absence de contrôle, *a priori* comme *a posteriori*, sont propices à l'instauration d'une culture « *laisser-faire* » qui ne permet pas de s'assurer :
  - ⇒ de l'établissement clair et sans ambiguïté des modes de participation des individus au système (distribution des rôles, des responsabilités...) ;
  - ⇒ de la formalisation des modes opératoires ;

- ⇒ de la mise en place d'actions correctrices face à des déficiences d'ores et déjà relevées :
    - rapport de l'audit de 1990 qui conserve toute sa pertinence ;
    - absence de mesures fortes, suite à des incidents et des accidents récents qui met en exergue la faiblesse de la politique de prévention au sein de la DDSC.
  - ⇒ de la maîtrise de l'opportunité d'engager la composante aérienne dans la lutte contre les feux de forêts ;
  - ⇒ de la connaissance et donc du contrôle des actions menées, de leur bien fondé et de la justesse des choix opérés à tous les niveaux ;
  - ⇒ de l'évaluation et de la maîtrise des risques engendrés par l'action aérienne dans la lutte contre les feux de forêts et ceci particulièrement lors des missions qui combinent instruction et réalité opérationnelle ;
  - ⇒ de l'émergence d'un « genre professionnel sécurité civile » qui permettrait de transcender les diverses compétences.
- Système de retour d'expérience : l'absence d'une culture retour d'expérience, servie par un outil approprié, ne permet pas à la hiérarchie ni de juger des choix opérationnels ni d'évaluer les risques afin de prendre les mesures adéquates (entraînement, formation, encadrement...). De plus, un tel système semble être refusé par les acteurs eux-mêmes (culture élitiste), retardant d'autant une éventuelle mise en place qui ne saurait être efficace qu'avec l'adhésion de tous.

#### **4 RECOMMANDATIONS**

Le BEAD-air appuie l'ensemble des mesures présentées dans le rapport d'audit réalisé en 1990 par l'IFSA qui ne peuvent que concourir à un gain pour la sécurité des vols.

Compte tenu des carences relevées touchant à l'organisation de la DDSC, le bureau enquête accidents défense air recommande :

**à la DDSC :**

- ❖ de mettre en place une structure hiérarchique dans laquelle les rôles, missions et responsabilités des uns et des autres soient clairement établis et formalisés ;**
- ❖ de s'assurer que chaque échelon hiérarchique exerce son devoir de contrôle afin de rendre cohérente l'action globale.**

Concernant les modes opératoires, l'enquête révèle une multiplicité de connaissances et de pratiques basées parfois sur des croyances erronées (comme la nécessité de larguer bas pour être efficace) reflet de l'absence d'un genre professionnel approprié et partagé par les différents acteurs.

En conséquence, le bureau enquête accidents défense air recommande :

- ❖ à l'échelon central de la DDSC, de définir un concept d'emploi de la composante aérienne et de s'assurer de la formalisation et du respect de la méthodologie qui en découlera,**
- ❖ à la direction de la BASC, de favoriser des lieux et des moments propices aux échanges et au partage d'expériences.**

Dans ce cadre, le bureau enquêtes accidents défense air invite la DDSC à se rapprocher de ses partenaires étrangers. En outre, la direction de la DDSC pourrait envisager une analyse s'inscrivant dans une démarche « d'analyse clinique de son activité »<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> Au sens de Y. Clot – Professeur de psychologie au Conservatoire national des arts et métiers.

La maîtrise du risque ne peut se faire sans la connaissance la plus juste possible des risques encourus. Plus spécifiquement, l'absence d'un système de retour d'expérience ne permet pas, quel que soit le niveau hiérarchique considéré, de capitaliser les expériences et de les intégrer dans la logique opératoire globale du système.

En conséquence, le bureau enquête accidents défense air recommande :

**à l'échelon central de la DDSC de veiller à la mise en place d'un système de retour d'expérience en s'assurant de l'adhésion de chacun, acteurs de première ligne comme cadres, dans la chaîne hiérarchique.**

Ce système pourrait également se décliner au travers de la systématisation de débriefing écrits des missions permettant aux échelons décisionnels de mieux appréhender les évolutions nécessaires.

La nécessaire maîtrise du risque passe également par l'aide qui peut être apportée aux acteurs de première ligne, commandants de bord et chef de noria, pour les aider dans le choix, parfois humainement difficile, de la décision d'intervention ou non sur un feu.

En conséquence, le bureau enquête accidents défense air recommande :

**à l'échelon central de la DDSC d'étudier la possibilité de déporter, sur un personnel non engagé dans l'action aérienne considérée, la décision de faisabilité de l'intervention.**

Le BEAD-air invite la DDSC à examiner avec la plus grande attention les pratiques des organismes équivalents étrangers (Canada<sup>43</sup> ...).

---

<sup>43</sup> Au Canada, lors d'interventions aériennes dans la lutte contre les feux de forêts, un aéronef précède la *noria* et joue le rôle de « poisson pilote ». À son bord, un responsable, qui n'est pas le pilote, est plus particulièrement chargé de décider de la faisabilité de l'intervention, de définir et d'indiquer aux pilotes des avions bombardiers d'eau les trajectoires retenues pour l'attaque du feu et de synchroniser l'action aérienne avec les moyens au sol.



En fin d'année 2005, en réponse aux accidents de l'été, des actions ont été initiées par la DDSC, notamment dans le domaine humain (cours de type CRM...). En revanche, il importe que ces enseignements soient capitalisés et s'inscrivent dans une action globale et durable.

En conséquence, le bureau enquête accidents défense air recommande :

**à la DDSC de s'assurer que la dimension humaine soit réellement prise en compte au travers de la mise en place d'un plan facteur humain qui devra être pérennisé d'année en année.**

Les investigations ont enfin mis en évidence des manques, des disparités et des écarts pour la formation des personnels.

En conséquence, le bureau enquête accidents défense air recommande :

**à la DDSC de veiller :**

- ❖ à redéfinir, si nécessaire, les programmes de formation notamment en définissant les critères pertinents à respecter (nombre minimum de largage à réaliser par phase...);**
- ❖ à mettre en place des outils de suivi et de contrôle des formations ;**
- ❖ au respect, par l'ensemble des cadres, des programmes ainsi élaborés.**

**ANNEXE**

## **1 FORMATION OPERATIONNELLE DES COMMANDANTS DE BORD**

Le programme de formation est décliné, au niveau du secteur Tracker, au travers d'une note circonstancielle qui fixe, pour chaque promotion de commandants de bord en formation, les modalités de son exécution pour l'obtention de la QT<sup>44</sup> et de la qualification opérationnelle feux de forêts.

### **1.1 Programme de formation**

Après l'obtention de la QT, le programme de formation à la qualification opérationnelle feux de forêts se décompose en 4 phases.

- Première phase : formation en vol sanctionnée par un contrôle en vol qui qualifie le pilote à l'entraînement en solo au bombardement d'eau sur les sites du Pilon et Carpiagne (sites d'exercices) ;
- Deuxième phase : entraînement, en avion isolé et avec un instructeur, sur des cibles départementales. L'objectif est de développer la visualisation et la tenue des trajectoires lors des phases de largage. Pendant cette phase, **le commandant de bord en formation opérationnelle poursuit, en parallèle, son entraînement en solo, avion isolé, sur les sites du Pilon et de Carpiagne afin de parfaire sa technique de largage ;**
- Troisième phase : formation, en double commandes avec un instructeur, en équipier de noria sur des cibles départementales. L'objectif est de développer l'aptitude au travail en noria. Pendant cette phase, **le commandant de bord en formation opérationnelle poursuit, en parallèle, son entraînement en solo, avion isolé, sur les sites du Pilon et de Carpiagne afin de parfaire sa technique de largage ;**

---

<sup>44</sup> Qualification de type.

- Quatrième phase : perfectionnement, lors de missions sur feux réels, en double commande avec un instructeur, en équipier de noria. La fin de cette phase, qui marque également la fin de cette formation par l'attribution de la qualification « commandant de bord opérationnel feux de forêts », est sanctionnée par un contrôle en vol sur feu réel.

## 1.2 Note circonstancielle

La note circonstancielle N°1/05 du 17 janvier 2005 intéresse 3 commandants de bord en formation dont celui concerné par l'accident du 20 août 2005.

Conformément au programme de formation, elle indique que la formation opérationnelle se déroule en 4 phases. **En revanche, lors des 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> phases, il y est stipulé que les vols en solo peuvent être soit des vols d'entraînement au largage soit des vols en IFR. Dans ce dernier cas, l'objectif des vols en solo, présenté dans le programme de formation, ne peut pas être respecté.**

Les 3 premières phases sont définies par le nombre de vols (10 vols pour la 1<sup>ère</sup> phase) ou d'heures de vol (10 heures par phase pour les 2 suivantes) à effectuer et en cadence hebdomadaire de vol (2 vols avec instructeur et 1 vol en solo). **En revanche, il n'y a aucune mention du nombre de largages à réaliser, aucune imposition d'un minimum et pas de formalisation du niveau requis pour accéder à la phase suivante.**

### 1.3 Réalisation en vol

Nota : pour la comparaison des formations des 3 commandants de bord, celui concerné par l'accident sera identifié comme CDB1, les 2 autres seront nommés CDB2 et CDB3

L'examen des vols réalisés par les 3 commandants de bord en formation met en évidence des écarts par rapport à ce qui était prévu et des disparités concernant leur activité aérienne globale. **L'expérience acquise par le CDB1 concernant la spécificité des missions feux, c'est-à-dire le largage, a été moindre que pour les 2 autres commandants de bord.**

- Écarts par rapport au programme prévu : contrairement au programme de formation et à la note circonstancielle, la formation opérationnelle s'est déroulée selon 3 phases au lieu de 4, les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> phase semblant ne pas avoir été distinguées ;
- Comparaisons de l'activité aérienne globale pour la formation des 3 commandants de bord (voir tableau ci-dessous : *Activité aérienne globale pour la formation opérationnelle*) :
  - ⇒ Pour le CDB1, le temps pour obtenir sa QT est le double du temps passé pour l'un des 2 autres commandants de bord avec sensiblement le même nombre d'heures de vol<sup>45</sup> ;

---

<sup>45</sup> L'autre commandant de bord, bien qu'ayant dû repasser sa QT suite à un échec, a effectué plus d'heures de vol en un peu moins de temps que le CDB1. Aucun élément n'a été donné, lors des investigations techniques, pour expliquer ces différences dans les temps de formation.

⇒ À la fin de la formation opérationnelle<sup>46</sup> des 3 commandants de bord, des disparités apparaissent sur le nombre d'heures de vol, de missions et de largages effectués.

*Nota : l'activité aérienne réalisée par le CDB1 sera considérée comme son activité totale en fin de progression du fait de l'imminence du test final.*

	Formation opérationnelle		
	Nombre total d'heures de vol dont solo	Nombre total de vols dont solo	Nombre total de largages dont solo
CDB1	137h45 dont 14h20	66 dont 16	172 dont 12
CDB2	140h40 dont 10h55	85 dont 13	224 dont 14
CDB3	107h00 dont 10h20	58 dont 10	201 dont 14

Activité aérienne globale pour la formation opérationnelle

- Activité aérienne totale : le CDB1 totalise près de 30% d'heures supplémentaires que le CDB 3, avec 15% de vols en plus, tout en ayant réalisé 15% de largages en moins ;
- Activité aérienne en solo : le CDB1 a effectué plus d'heures de vol (+ 30%) et plus de sorties (+ 40%) en solo que les 2 autres commandants de bord tout en ayant réalisé moins de largages (- 15%) en solo.

**L'expérience pour le largage du commandant de bord concerné par l'accident est plus faible que celle des 2 autres commandants de bord.**

<sup>46</sup> Les CDB2 et CDB3 avaient été déclarés opérationnels peu de temps avant l'accident. Le CDB1 était en passe d'avoir également terminé sa formation opérationnelle.

## ➤ Comparaisons de l'activité aérienne par phase lors de la formation opérationnelle.

		Formation opérationnelle			
		Durée (jours)	Nombre d'heures de vol dans la phase dont solo	Nombre de vols dans la phase dont solo	Nombre de largages dans la phase dont solo
CDB1	Phase 1	17	15h25 dont 2h00	12 dont 2	40
	Phases 2 et 3	65	33h45 dont 11h40	24 dont 13	91 dont 11
	Phase 4	(1)	(1)	(1)	41 dont 1
CDB2	Phase 1	26	14h55 dont 1h55	12 dont 2	27
	Phases 2 et 3	64	37h55 dont 8h55	27 dont 11	140 dont 14
	Phase 4	(1)	(1)	(1)	57
CDB3	Phase 1	15	17h30 dont 3h10	13 dont 3	46
	Phases 2 et 3	66	31h30 dont 7h10	18 dont 7	103 dont 14
	Phase 4	(1)	(1)	(1)	52

(1) : pour la 4<sup>ème</sup> phase, l'activité aérienne étant dépendante des feux réels, elle est de nature plus difficilement maîtrisable. Seul le nombre de largages a été conservé comme indicateur d'expérience.

Formation opérationnelle, détails par phases

- ⇒ Phase 1 : semblable pour les CDB1 et CDB3 (en moyenne 16 jours et 43 largages) cette phase a été significativement plus longue pour le CDB2 (+ 60%) avec un nombre de largages très inférieur (- 40%) ;
- ⇒ Phases 2 et 3 : sensiblement identiques pour les 3 commandants de bord pour la durée et le volume d'activité aérienne, elles présentent un fort déséquilibre pour le nombre de largages réalisés (- 35% pour CDB1 par rapport à CDB2 et -10% par rapport à CDB3, - 25% pour CDB3 par rapport à CDB2) ;
- ⇒ Phase 4 : en moyenne, le CDB1 a effectué 25% de largages en moins que les 2 autres commandants de bord.

**L'analyse, par phase, de la formation opérationnelle :**

- ❖ met en évidence lors des phases 2,3 et 4 une expérience moindre pour le largage du commandant de bord concerné par l'accident malgré une durée de formation équivalente aux 2 autres commandants de bord ;
- ❖ dénote :
  - ▶▶ du manque de gestion de l'acquisition de compétence ;
  - ▶▶ de la non identification des critères pertinents représentatifs de cette compétence spécifique comme le nombre de largages réalisés.