

# Rapport

Accident survenu le **6 juillet 2001**  
à **Lyon Saint Exupéry (69)**  
à l'avion **Lockheed 1011 Tristar**  
immatriculé **C-FTNA**

**BEA**

Bureau d'Enquêtes et d'Analyses  
pour la sécurité de l'aviation civile

---

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat

# **Avertissement**

*Ce rapport exprime les conclusions du BEA sur les circonstances et les causes de cet accident.*

*Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, à la Directive 94/56/CE et à la Loi n° 99-243 du 29 mars 1999, l'enquête technique n'est pas conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de l'événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents.*

*En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.*

# ***Table des matières***

|   |          |
|---|----------|
| <b>AVERTISSEMENT</b>                                      | <b>1</b> |
| <b>GLOSSAIRE</b>  | <b>4</b> |
| <b>SYNOPSIS</b>   | <b>5</b> |
| <b>1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE</b>                         | <b>6</b> |
| 1.1 Déroulement du vol                                    | 6        |
| 1.2 Tués et blessés                                       | 7        |
| 1.3 Dommages à l'aéronef                                  | 7        |
| 1.4 Autres dommages                                       | 7        |
| 1.5 Renseignements sur le personnel                       | 7        |
| 1.5.1 Commandant de bord                                  | 7        |
| 1.5.2 Copilote  | 7        |
| 1.5.3 Mécanicien navigant                                 | 8        |
| 1.6 Renseignements sur l'aéronef                          | 8        |
| 1.6.1 Cellule   | 8        |
| 1.6.2 Moteurs   | 8        |
| 1.6.3 Equipement radar de bord                            | 8        |
| 1.7 Conditions météorologiques                            | 10       |
| 1.7.1 Situation en altitude                               | 10       |
| 1.7.2 Situation en surface                                | 10       |
| 1.7.3 Conditions météo estimées sur la zone de l'accident | 10       |
| 1.7.4 Observation sur l'aérodrome de Lyon Saint Exupéry   | 10       |
| 1.7.5 Informations disponibles à l'équipage               | 10       |
| 1.9 Télécommunications                                    | 10       |
| 1.10 Renseignements sur l'aérodrome                       | 10       |
| 1.11 Enregistreurs de bord                                | 11       |
| 1.12 Renseignements sur l'épave                           | 11       |
| 1.13 Renseignements médicaux et pathologiques             | 13       |
| 1.14 Incendie   | 13       |
| 1.15 Questions relatives à la survie des occupants        | 13       |
| 1.16 Essais et recherches                                 | 13       |
| 1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion      | 13       |
| 1.18 Renseignements supplémentaires                       | 14       |

|                          |           |
|--------------------------|-----------|
| <b>2 - ANALYSE</b>       | <b>15</b> |
| <b>3 - CONCLUSIONS</b>   | <b>16</b> |
| <b>LISTE DES ANNEXES</b> | <b>17</b> |



# Glossaire

|     |  |
|-----|--|
| ATC | Contrôle de la circulation aérienne                            |
| ft  | Pied(s)  |
| IMC | Conditions météorologiques de vol aux instruments              |
| kt  | Nœuds  |
| ND  | Navigation display   |
| NM  | Mille marin  |
| OPL | Officier pilote de ligne                                       |
| PF  | Pilote en fonction   |
| PNC | Equipage de cabine   |
| PNF | Pilote non en fonction   |
| PNT | Equipage de conduite   |
| QNH | Calage altimétrique requis pour lire l'altitude de l'aérodrome |

# Synopsis

## Date de l'accident

Le 6 juillet 2001 à 17 h 00<sup>(1)</sup>

## Propriétaire

Air Transat Canada

## Lieu de l'accident

42 NM au nord de Lyon Saint Exupéry et au FL 190

## Exploitant

Air Transat Canada

## Nature du vol

Transport public

## Personnes à bord

3 PNT, 11 PNC, 197 passagers

## Aéronef

Lockheed 1011 Tristar S/N 193M-1019

<sup>(1)</sup>Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en temps universel coordonné (UTC). Il convient d'y ajouter 2 heures pour obtenir l'heure en France métropolitaine le jour de l'événement.

## Résumé

Le 6 juillet 2001, le « Tristar » immatriculé C-FTNA de la compagnie Air Transat décolle de Lyon Saint Exupéry pour effectuer un vol de transport public à destination de Berlin (Allemagne) avec 14 membres d'équipage et 197 passagers. Pendant la montée, passant le niveau de vol 190, une vitesse de 300 kt, en condition IMC et à 42 NM dans le nord de Lyon, l'avion est soudainement soumis à deux reprises à de très sévères averses de grêle. Le pilote en fonction réagit immédiatement en engageant un virage à droite pour sortir du grain. Au vu des dégâts apparents, le demi-tour est entrepris pour un atterrissage à Lyon. L'avion est fortement endommagé, il n'y a pas de blessés.

|           | Personnes |           |            | Matériel       | Tiers |
|-----------|-----------|-----------|------------|----------------|-------|
|           | Tué(s)    | Blessé(s) | Indemne(s) | Très endommagé | -     |
| Equipage  | -         | -         | 14         |                |       |
| Passagers | -         | -         | 197        |                |       |

## 1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

### 1.1 Déroulement du vol

Le 6 juillet 2001 à 16 h 46, le Lockheed Tristar 1011 immatriculé C-FTNA exploité par la compagnie aérienne canadienne Air Transat décolle de Lyon Saint Exupéry en piste 18R pour effectuer le vol TSC 906 à destination de Berlin avec 14 membres d'équipage et 197 passagers.

A 16 h 50 mn 10, le vol est transféré à Marseille contrôle par le contrôle d'approche de Lyon. L'équipage demande un cap 350° pour éviter le secteur nuageux actif remarqué sur le radar météo de bord. Le centre de contrôle en route l'autorise à monter vers un niveau de vol 160, à poursuivre sur la route demandée, et lui demande de rappeler avant de continuer vers le point de report BOBSI.

A 16 h 52 mn 44, Marseille autorise le vol TSC 906 vers le niveau 190 à un cap 350°.

A 16 h 55 mn 10, Marseille demande au vol TSC 906 de virer à droite vers le point de report MOREG. L'équipage accepte. Pendant le virage en direction du point de report, alors que le pilote automatique est connecté, l'équipage constate qu'il se rapproche d'une cellule nuageuse active. Le commandant de bord, qui est PNF, demande à son OPL de serrer un peu le virage en inclinant vers 45°.

A 16 h 56 mn 49, Marseille transfère le vol TSC 906 à Genève contrôle. C'est pendant ce premier virage vers MOREG qu'une première rafale de grêle frappe l'avion pendant une à deux secondes. Après une accalmie de deux secondes, une seconde averse de grêle s'abat sur l'avion. Celle-ci dure 10 à 15 secondes.

A cet instant, le commandant de bord prend le contrôle de l'avion et prend 60° d'inclinaison pour accélérer le virage vers le sud. Pendant cette phase de vol, l'avion perd 500 pieds. Pendant l'averse de grêle, il n'y a pas eu de turbulences et les signaux lumineux « seat belts » et « no smoking » étaient éteints depuis le passage des 10 000 pieds en montée, conformément à la procédure.

Deux écrans du radar météo sont à disposition de l'équipage, un sur la console à gauche du commandant de bord, l'autre à droite de la console centrale, visible de tout l'équipage. L'image du radar météo visible sur l'écran du copilote indique que l'avion est passé à environ 5 NM au sud de la deuxième cellule. Au départ de Lyon, l'échelle affichée sur le radar météo était de 40 NM. L'OPL a ensuite sélectionné l'échelle 20 NM à l'approche de la première cellule orageuse. L'échelle du radar place gauche était calée sur 80 NM avec un TILT de 1° nose up.

L'équipage ne déclare pas d'urgence mais avise l'ATC de son intention de faire demi-tour et de se reposer à Lyon. Le commandant de bord demande à l'Officier mécanicien de dépressuriser la cabine, ce qui est effectué selon la procédure de descente normale. Il n'y a pas eu de dépressurisation rapide. Une annonce est faite aux passagers sur le Public Address.

A la suite de l'événement, aucun problème sur les systèmes de navigation ni aucun défaut de fonctionnement des moteurs n'ont été relevés.

Les pare-brises du cockpit ont été très endommagés. C'est le pilote en place droite qui, ayant la meilleure visibilité, a effectué l'approche finale et l'atterrissage à Lyon Saint Exupéry. Les secours ont été mis en place sur la plate-forme aéroportuaire. L'avion s'est posé à 17 h 16 en piste 18.

## **1.2 Tués et blessés**

Il n'y a pas eu de blessés.

## **1.3 Dommages à l'aéronef**

Le Tristar a été fortement endommagé pendant les averses de grêle. En particulier, on relève de très nombreux impacts sur toute la cellule, les ailes et leurs bords d'attaque ainsi que sur le radôme. Des pièces de structures ont été arrachées sous la violence des impacts de grêlons (portes de visite, antennes) ; les pare-brises du cockpit sont brisés sur leur première épaisseur ; les feux de position sont détruits et les entrées d'air des réacteurs sont martelées (photos en annexe 2).

## **1.4 Autres dommages**

Aucun autre dommage n'est à mentionner.

## **1.5 Renseignements sur le personnel**

### **1.5.1 Commandant de bord**

Homme, 60 ans

- ☐ Licence de pilote de ligne n° AA 9072 en cours de validité
- ☐ Expérience professionnelle :
  - nombre d'heures totales : 22 000
  - dans les 30 derniers jours : 24
  - nombre d'heures sur le type : 2 600

### **1.5.2 Copilote**

Homme, 43 ans

- ☐ Licence de pilote de ligne n° AA 205674 en cours de validité (01/02/02)
- ☐ Expérience aéronautique :
  - nombre d'heures totales : 14 300
  - dans les 30 derniers jours : 40
  - nombre d'heures sur le type : 180

### 1.5.3 Mécanicien navigant

Homme, 40 ans

- ☐ Licence n° FE 343899 en cours de validité
- ☐ Expérience aéronautique :
  - nombre d'heures totales : 6 500
  - dans les 30 derniers jours : 34
  - nombre d'heures sur le type : 2 000

## 1.6 Renseignements sur l'aéronef

### 1.6.1 Cellule

|   |                             |
|---|-----------------------------|
| Constructeur                              | LOCKHEED California Company |
| Type                                      | Tristar L-1011-385-1-14     |
| Numéro de série                           | 193M-1019                   |
| Heures de vol à la date du 6 juillet 2001 | 66 223                      |
| Nombre de cycles                          | 24 979                      |

### 1.6.2 Moteurs

|                 |   |
|-----------------|---|
| Constructeur    | Rolls Royce   |
| Type            | RB 211-22 B   |
| Numéro de série | moteur 1 : 10 445 / moteur 2 : 10 086 / moteur 3 : 10 540 |

Les heures de fonctionnement et le nombre de cycles n'ont pas été communiqués.

### 1.6.3 Equipement radar de bord

Le Tristar C-FTNA était équipé d'un radar météo de bord Rockwell Collins 708 (P/N : 622-5132-002-104/120). Cet équipement fonctionnait normalement lors du précédent vol (Paris / Lyon) ainsi que pendant l'événement.

Le cockpit est équipé de deux écrans radar météo : celui du commandant est situé sur la console gauche et visible uniquement de lui, celui du pilote en place droite est situé à droite du panneau central et est visible par les trois membres d'équipage.

#### ***Représentation chromatique de la situation***

La présentation en couleur fournie par le WXR-700X aide l'opérateur à interpréter les images. Une cellule orageuse standard peut montrer plusieurs niveaux d'activité. Le vert indique les zones de faibles chutes de pluie ; le jaune indique les zones de chutes de pluie modérée, et le rouge et le magenta les zones de fortes chutes de pluie. Le noir autour de la cellule orageuse représente les zones où les chutes de pluie ne sont pas détectables et où les dangers dus aux conditions météorologiques sont minimales.

### ***Représentation de la grêle***

La grêle se forme par des courants ascendants chargés d'eau qui montent assez haut pour la geler. En conséquence, plus l'écho d'un orage est important plus il est probable qu'il contienne de la grêle. Une estimation de cette hauteur peut être faite par le calage de l'antenne requise pour observer la partie la plus haute de l'écho.

Des orages ayant des échos dont l'intensité est plus forte que ceux associés aux chutes de pluie maximum contiennent fréquemment de la grêle.

D'une manière plus générale, si les radars météo peuvent détecter les noyaux producteurs de grêle, ils ne détectent pas la grêle au dessus de l'iso 0°. Les radars détectent les gouttelettes d'eau mais pas la glace sèche.

### ***Utilisation normale du radar météo***

Extrait du MANEX

En phase de roulage, lorsque les aires de parking sont dégagées, régler le ND sur la plus faible échelle possible, tilt vers le bas, puis vers le haut. Vérifier l'apparition et la disparition des échos de sol. Si le radar doit être utilisé, le laisser sur ON avec un tilt à environ 4°. Si cela est nécessaire, et dans la mesure du possible, analyser la trajectoire de départ en faisant varier le tilt de + 10 à + 4°.

Au décollage, vérifier que le radar est sur ON AVEC UN TILT A ENVIRON + 4° et le GAIN sur Auto. Se méfier des pièges suivants : passage tardif du radar sur ON après le décollage ; Gain sur Mini au lieu de Auto ou Max ; réglage de l'image radar sur le ND resté sur mini, Tilt mal ou non réglé.

En montée, afin d'éviter les informations inutiles, diminuer le tilt en fonction de la montée de l'avion pour garder les retours sol au sommet du ND.

En croisière, positionner le tilt légèrement négatif afin de maintenir les échos sol au sommet du ND. (Echelle 320, tilt - 1°; échelle 160, tilt - 1,5°; échelle 80, tilt - 3,5°, dans ce cas, à plus haute altitude, en se rapprochant des zones à risques, diminuer l'échelle du ND, tilt vers le bas, échelle 40, tilt - 5°). Utiliser la fonction « TURB » pour isoler la turbulence des précipitations. GAIN sur Auto. Il est à remarquer qu'il n'y a pas de retour sol au delà de la ligne de vue ( $D = 1,23 \times \text{racine de l'altitude en pieds}$ ). Il y a peu d'échos sol au dessus d'une mer calme ou d'un sol plat.

En descente, augmenter le tilt (vers le haut) d'environ + 1°/10 000 ft à haute altitude puis de 1°/5 000 ft sous 15 000 ft.

En approche, mettre le tilt à + 4°.

## **1.7 Conditions météorologiques**

### **1.7.1 Situation en altitude**

De bas géopotentiels sont installés sur le Golfe de Gascogne avec un flux rapide de sud à sud-ouest. Au niveau 190 le vent est de sud-ouest avec une force de 60 à 70 kt.

### **1.7.2 Situation en surface**

Une vaste zone dépressionnaire est installée sur la France dont le centre à 996 Hpa se situe sur la plaine d'Alsace et la Forêt Noire. Une ligne de convergence pluvio-orageuse part de la vallée du Rhône et remonte sur la région de Langres. Des orages violents avec grêle sont associés à cette ligne.

### **1.7.3 Conditions météo estimées sur la zone de l'accident**

A 40 NM au nord de Lyon : ciel couvert par 2 à 3/8 de stratus, 3 à 4/8 de cumulus, 5 à 6/8 d'altocumulus et 7 à 8/8 de cirrus. Les orages sont violents avec de fortes turbulences et de la grêle.

### **1.7.4 Observation sur l'aérodrome de Lyon Saint Exupéry**

A 17 h 00 : vent du 160° pour 10 kt, visibilité 15 km avec des éclairs à distance, 1/8 de cumulus à 1 380 m, 4/8 d'altocumulus à 2 700 m, 8/8 de cirrus à 7 500 m, températures 30°/15°, humidité relative 42 %, QNH 1003 Hpa.

### **1.7.5 Informations disponibles à l'équipage**

Avant le départ, l'équipage disposait des documents préparés par la station météo de Lyon Saint Exupéry et fournis par la société Avia-Partner qui assure l'assistance d'Air Transat sur cette plate-forme. Les TAF longs et courts font état de la présence de cumulonimbus dans la vallée du Rhone. Le SIGMET fait état de turbulences sévères jusqu'au niveau de vol 80 sans plus de précisions.

## **1.8 Aides à la navigation**

Sans objet.

## **1.9 Télécommunications**

L'événement se produit alors que l'équipage vient de quitter la fréquence de Marseille et passe avec Genève.

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

L'aérodrome de départ, Lyon Saint Exupéry, est ouvert à la circulation aérienne publique. Il est doté de deux pistes parallèles, 36L/18R et 36R/18L, respectivement de 4 000 m et 2 670 m de long sur 45 m de large. Il est situé dans un espace aérien de classe D.

### 1.11 Enregistreurs de bord

Le DFDR fabriqué par la société Télédynne porte le numéro de série 2222597-3 (S/N 608). Les données qui ont été enregistrées ont été exploitées.

Le CVR fabriqué par la société Fairchild porte le numéro 93-A100-80 (S/N 54627). La transcription des conversations a été effectuée, et une analyse de divers sons recueillis a été réalisée.

### 1.12 Renseignements sur l'épave

Le retour au parking s'est fait de manière autonome. Les dégâts provoqués par la grêle ont été décrits au paragraphe 1.3.

Photos des dégâts causés par la grêle :



Impacts de la grêle sur le moteur droit





Impacts sur le nez de l'avion et le pare-brise



Dégâts sur le pare-brise coté OPL



Dégâts sur l'emplanture d'aile

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

Sans objet.

### **1.14 Incendie**

Il n'y a pas eu d'incendie pendant et après l'événement.

### **1.15 Questions relatives à la survie des occupants**

Il n'y a pas eu de blessés parmi les passagers et l'équipage. Les passagers ont été débarqués normalement après l'atterrissage.

### **1.16 Essais et recherches**

Quelques cas connus d'avion de fort tonnage soumis à la grêle ont été étudiés. Ils ont permis de déterminer que, malgré une route en bordure d'un écho allongé et à priori peu actif, on pouvait, sans signes précurseurs, être soudainement soumis à une forte averse de grêle en passant par des niveaux de vol très comparables à celui du C-FTNA au moment de l'événement.

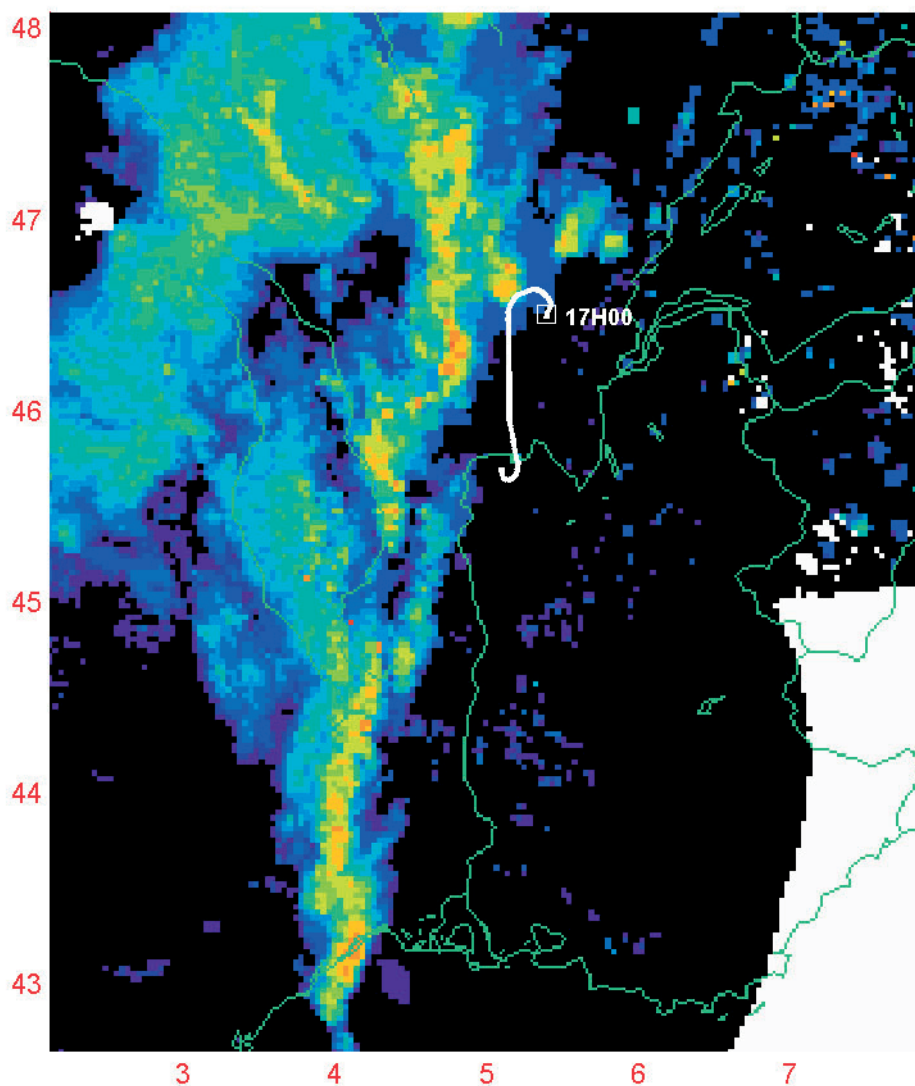
### **1.17 Renseignements sur les organismes et la gestion**

Le découpage des zones de contrôle est tel que le C-FTNA est dans un premier temps sous la responsabilité de Lyon Approche puis de Marseille Radar avant d'être transféré à Genève.

Pendant la montée, passant le niveau de vol 180, le C-FTNA est en contact avec Lyon Approche. Le pilote demande à l'organisme de contrôle de garder le cap 350° pour éviter la cellule orageuse qui est visible sur le radar météo. Cette demande est acceptée par le contrôleur qui les transfère sur Marseille radar. Dès le premier contact, le pilote requiert un vecteur radar pour un retour vers Lyon. Celui-ci leur est donné immédiatement.

### 1.18 Renseignements supplémentaires

Trajectographie :



Trajectoire du C-FTNA de 16 h 46 à 17 h 00 sur une image météo de 17 h 00

## 2 - ANALYSE

Pendant la préparation de ce vol, l'équipage a pris en compte la situation météorologique de la région. Les masses nuageuses actives étaient mentionnées sur les documents fournis par la station météo de Lyon Saint Exupéry. Lorsque le contrôleur a donné la clairance de montée, l'équipage a immédiatement remarqué que les trajectoires prévues pouvaient être conflictuelles avec les masses nuageuses actives. Le radar météo de bord avait été mis sous tension et testé. Il avait ensuite été préparé et calé selon les prescriptions du manuel d'utilisation. L'écran du commandant de bord (place gauche), sur une échelle de 80 NM et celui du second pilote sur une échelle de 40 NM.

Après le décollage, l'équipage constate la convergence de la trajectoire avec le foyer actif des nuages. Le second pilote change l'échelle de lecture de son moniteur et le cale sur 20 NM. L'image permet de définir avec précision les contours des zones de forte activité. C'est sur cette constatation que le commandant de bord demande au contrôle de l'autoriser à effectuer une altération de cap par rapport à la route prévue pour éviter cette zone. Cette altération les amène à cheminer près d'un secteur dont la représentation chromatique (jaune) sur le radar météo n'est pas symptomatique d'une activité intense. L'avion, toujours en condition de vol IMC, tangente ce secteur et est soumis immédiatement à une première averse de grêle pendant environ deux secondes, puis une accalmie de deux autres secondes avant d'être de nouveau atteint par une seconde averse de grêle qui dure de 10 à 15 secondes. La masse nuageuse active se déplaçant d'est en ouest, il était prévisible que la trajectoire de l'avion, suivant la clairance accordée par l'ATC, allait être conflictuelle. Le contrôleur, n'ayant pas de représentation de ces foyers orageux sur son écran, n'a pas pu anticiper l'altération de cap que l'équipage a demandée par la suite.

Le noyau du nuage actif demeure toujours visible sur le radar mais si les gouttelettes d'eau sont visibles, la grêle, elle, ne l'est pas. Passer en marge de cette zone qui est en apparence calme ou ressemble à une averse de pluie, peut se révéler être plus dangereux avec les conséquences que nous observons dans cet accident.

L'avion est fortement martelé par les grêlons mais les paramètres moteur demeurent stables. Le pilote en fonction entreprend de suite un virage à grande inclinaison (environ 60°) pour sortir de cette averse. Dès que le phénomène s'arrête, et après avoir exécuté un long secteur de virage, il remet les ailes horizontales et fait le point de la situation de l'appareil. Si les moteurs semblent donner des paramètres stables, la cellule semble avoir beaucoup souffert des averses. En particulier, le pare-brise est fortement endommagé. Un premier tour d'horizon sur l'avion conduit à décider d'annuler le vol et à entreprendre rapidement un demi-tour pour un atterrissage à Lyon. L'autorisation en est demandée à l'ATC qui fournit un cap et distance à l'équipage. La descente est entreprise et l'avion préparé pour l'atterrissage. C'est le second pilote, PF, dont le pare-brise est en moins mauvais état que celui du commandant de bord, qui exécute la procédure d'approche et d'atterrissage en manuel dans une configuration normale. Ni les systèmes, ni les circuits assurant le fonctionnement des servitudes électriques ou hydrauliques n'ont été détériorés.

### 3 - CONCLUSIONS

Cet accident est dû au passage de l'avion dans une zone nuageuse très active dont la symbolisation chromatique sur le radar météo de bord n'était pas représentative de la sévérité et de la fugacité des phénomènes rencontrés.

Bien que l'équipage ait choisi d'éviter le secteur le plus actif de ce foyer orageux, il est néanmoins passé dans une zone dont la représentation chromatique sur le radar de bord ne montrait pas l'activité réelle.

# ***Liste des annexes***

## **annexe 1**

Transcription des radiocommunications entre le C-FTNA et les organismes ATC

## **annexe 2**

Photos des dégâts provoqués sur l'avion



## annexe 1

### Transcription des radiocommunications entre le C-FTNA et les organismes ATC

| STATION<br>EMETTEUR | HEURE<br>UTC   | COMMUNICATIONS  |
|---------------------|----------------|---|
| Transat 906         | 16 h 28 min 59 | Vol Air Transat Neuf Cent Six   |
| CTL (121.82)        |                | Transat Neuf Cent Six j'écoute  |
| Transat 906         |                | Notre créneau est toujours cinquante deux, hein (*) seize cinquante deux  |
| CTL                 |                | Oui c'est correct   |
| Transat 906         |                | Parce qu'on va commencer la procédure de démarrage des moteurs du refueling si vous n'avez pas d'objections                             |
| CTL                 |                | Oui d'accord pas de problème  |
| Transat 906         |                | Donc vous confirmez qu'on peut démarrer les moteurs et refueler à notre discrétion ?  |
| CTL                 |                | Oui oui Neuf Cent Six sans problème vous pouvez mettre en route et pousser également... prévoyez un décollage vers quarante-sept        |
| Transat 906         |                | Voilà excellent merci   |
| CTL                 |                | (@ Rires) (D'accord) La clearance sera (Mabesse) six sierra, le sqwak quarante soixante-treize  |
| Transat 906         |                | (Mabesse) six sierra quarante soixante-treize euh... Air Transat Neuf Cent Six  |
| CTL                 |                | C'est correct   |
| Transat 906         | 16 h 38 min 00 | eh sol de Lyon Air Transat neuf zéro six on serait prêt à circuler  |
| CTL                 |                | (Air) Transat neuf zéro six roulez point d'arrêt dix-huit droite par Tango Charlie  |
| Transat 906         |                | (*)(*)(*) Droite Tango Charlie Air Transat neuf zéro six  |
|                     | 16 h 42 min 01 | Transat Neuf Cent Six contactez la tour cent vingt quarante-cinq au revoir  |
|                     |                | La tour cent vingt quarante-cinq pour Air Transat Neuf Cent Six au revoir   |
| Transat 906         | 16 h 42 min 39 | Ici Tour de Lyon Air Transat Neuf Cent Six avec vous  |
| CTL (120.45)        |                | Neuf zéro six bonjour rappelez prêt pour l'alignement   |
| Transat 906         |                | On vous rappelle lorsque prêt pour l'alignement Air Transat Neuf Cent Six bien compris  |
| CTL                 | 16 h 45 min 21 | Transat Neuf Cent Six autorisé à décoller dix-huit droite le vent deux-cent degrés dix à seize nœuds                                    |
| Transat 906         |                | Transat Neuf Cent Six nous roulons  |
| CTL                 | 16 h 47 min 18 | Transat Neuf Cent Six contactez Lyon sur cent vingt-cinq huit au revoir   |
| Transat 906         |                | Cent vingt-cinq huit au revoir  |
| Transat 906         | 16 h 47 min 37 | Départ de Lyon Air Transat neuf zéro six pour le virage à gauche cap zéro un quatre   |
| CTL (125.8)         |                | Air Transat Neuf Cent Six bonjour montez au niveau cent dix Mabesse six sierra  |
| Transat 906         |                | (*) (*) au niveau de vol cent dix pour Air Transat neuf zéro six  |
| Transat 906         | 16 h 49 min 22 | Lyon Air Transat Neuf Cent Six  |
| CTL                 |                | Transat Neuf Cent Six je vous écoute  |
| Transat 906         |                | Oui pour le Mabesse six sierra ça nous amène directement dans une cellule... on peut tourner un autre dix degrés à gauche mais pas plus |
| CTL                 |                | Virez par la gauche, c'est approuvé   |
| Transat 906         |                | On aimerait garder et conserver le conserver le cap trois cinq zéro si vous pouvez  |
| CTL                 |                | Trois cinq zéro reçu vous gardez le cap trois cinq zéro et vous annoncez votre cap à Marseille sur cent vingt-six sept au revoir        |
| Transat 906         |                | Nous annonçons à Marseille sur vingt-six sept vous dites  |
|                     |                |   |
| Transat 906         | 16 :58 :35     | Marseille Air Tansat Neuf Cent Six  |
| CTL (134.02)        |                | Transat Neuf Zéro Six Bonjour identifié montez au niveau deux-cent quarante autorisé Malus Cored  |
| Transat 906         |                | Euh... Négatif on voudrait avoir des radar vector pour retourner vers Lyon  |
| CTL                 |                | Reçu Neuf Cent Six, prenez un cap cent quatre-vingt   |

|              |                |   |
|--------------|----------------|---|
| Transat 906  |                | Cap un huit zéro Air Transat Neuf Cent... Neuf Cent Six.  |
| CTL          |                | Air Transat Neuf Cent Six Confirmez vous désirez retourner à Lyon.  |
| Transat 906  |                | Oui Affirmatif pour Air Transat Neuf Cent Six   |
| CTL          |                | Reçu.   |
| CTL          |                | (Et) Transat Neuf Cent Six confirmez vos raisons pour retourner à Lyon  |
| Transat 906  |                | Euh... Nous avons frappé une zone de grêle sévère et toutes nos<br>pares-brise sont euh... craquouillés donc il faut revenir à Lyon   |
| CTL          |                | Reçu monsieur descendez au niveau Cent Soixante   |
| Transat 906  |                | (Va) descendre au niveau cent soixante Air Transat... neuf cent six   |
| CTL          |                | Transat neuf cent six descendez au niveau cent vingt  |
| Transat 906  |                | Niveau cent vingt Air Transat neuf cent six   |
| CTL          | 17 h 01 min 54 | Transat neuf cent six l'approche de Lyon cent vingt-cinq décimale huit  |
| Transat 906  | 17 h 04 min 24 | Et euh... Marseille Air Transat neuf cent six   |
| CTL          |                | Transat neuf cent six et l'approche de Lyon cent vingt-cinq huit  |
| Transat 906  |                | Cent vingt-cinq huit au revoir  |
| CTL (125.8)  | 17 h 04 min 08 | Transat Neuf Cent Six   |
| CTL          |                | Transat Neuf Cent Six (*)   |
| Transat 906  | 17 h 04 min 36 | Lyon Air Transat Neuf Cent Six  |
| CTL          |                | Transat Neuf Cent Six bonjour descendez niveau cinq zéro vous pouvez<br>reprendre un cap direct sur le terrain ?  |
| Transat 906  |                | Euh... ce serait quoi comme cap   |
| CTL          |                | Un cap euh deux cinq zéro   |
| Transat 906  |                | Un instant  |
| CTL          |                | Transat Neuf Cent Six en reprenant un direct vous seriez à environ à<br>trente nautiques du toucher   |
| Transat 906  |                | Oui cap deux cinq zéro on peut prendre deux cinq zéro   |
| CTL          |                | (Voilà Neuf Cent Six reçu donc tournez à droite cap deux cinq zéro<br>descendez niveau cinquante  |
| Transat 906  |                | Deux cinq zéro je vais au cinquante Air Transat Neuf Cent Six   |
| Transat 906  |                | Et nous avons réduit notre vitesse à deux cent vingt nœuds on va se<br>maintenir à cette vitesse  |
| CTL          |                | Transat Neuf Cent Six reçu donc gardez deux cent vingt nœuds et<br>contactez Lyon radar cent vingt vingt deux au revoir   |
| Transat 906  |                | Cent vingt vingt deux Air Transat Neuf Cent Six   |
| CTL (120.22) | 17 h 06 min 23 | Transat Neuf Cent Six   |
| CTL          |                | Transat Neuf Cent Six   |
| Transat 906  |                | Euh oui allez-y pour Air Transat Neuf Cent Six  |
| CTL          |                | Oui bonjour est-ce que vous(pouvez virer à gauche ?   |
| Transat 906  |                | Tourner sur la gauche ? effectivement oui   |
| CTL          |                | Alors tournez à gauche au cap deux cent trente ?  |
| Transat 906  |                | Cap deux cent trente Air Transat Neuf Cent Six  |
| CTL          | 17 h 06 min 56 | Neuf cent six descendez cinq mille pieds Q N H mille cinq, quelle<br>vitesse vous arrange ?   |
| Transat 906  |                | Deux cent vingt nœuds et plus bas Q N H mille cinq pour... combien de<br>mille pieds vous dites ?   |
| CTL          |                | Descendez cinq mille pieds au Q N H mille cinq et deux cent vingt<br>nœuds c'est parfait  |
|              |                | Mille pieds euh cinq mille pieds et Q N H mille cinq Air Transat Neuf<br>Cent Six   |
| CTL          | 17 h 07 min 40 | Transat Neuf Cent Six poursuivez la descente vers trois mille pieds Q N<br>H mille cinq et ouvrez à gauche au cap deux cent vingt et interceptez l'I<br>L S dix-huit gauche |
| Transat 906  |                | Pour le dix-huit gauche cap deux cent vingt et altitude de trois mille<br>pieds Air Transat Neuf Cent Six   |
| CTL          |                | (*) autorisé I L S  |
| Transat 906  |                | (*) I L S Air Transat Neuf Cent Six   |
| CTL          | 17 h 09 min 22 | Transat Neuf Cent Six vous préféreriez la piste dix-huit droite à vue ?   |
| Transat 906  |                | Euh... ça va aller maintenant nous somme confirmés à quinze mille de  |



|              |                |  |
|--------------|----------------|--|
|              |                | l'aéroport ?   |
| CTL          |                | Vous êtes à seize  |
| CTL          |                | Interceptez l'I L S dix-huit gauche Neuf Cent Six vous me rappelez établi et vous annoncerez à la tour si vous préférez prendre la droite  |
| Transat 906  |                | Non ça va très bien maintenant et nous sommes établis sur le loca... le localiser et puis... la tour sur quelle fréquence ?  |
| CTL          |                | Sur cent vingt quarante-cinq au revoir   |
| Transat 906  |                | Cent vingt quarante-cinq merci   |
| CTL          |                | (*)  |
| Transat 906  | 17 h 12 min 04 | Et euh... Lyon Air Transat Neuf Cent Six en finale pour la dix-huit gauche   |
| CTL (120.45) |                | OK Neuf Cent Six autorisé atterrissage dix-huit gauche vent deux-cent vingt degrés quinze à vingt nœuds  |
|              |                | (*) Atterrissage dix huit gauche Air Transat Neuf Cent Six   |
| Transat 906  | 17 h 13 min 36 | confirmé autorisé atterrir Air Transat Neuf Cent Six   |
| CTL          |                | Je confirme euh zéro Neuf Cent Six autorisé atterrissage dix-huit gauche vent deux cent vingt degrés vingt nœuds   |
|              |                | Compris Air Transat Neuf Cent Six  |
| Transat 906  | 17 h 17 min 55 | Air Transat Neuf Cent Six on a dégagé  |
| CTL          |                | Merci Neuf Cent Six vous attendrez avant la dix-huit droite atterrissage en cours  |
| Transat 906  |                | D'accord on se tient à l'écart sur droite Air Transat Neuf Cent Six  |
| CTL          | 17 h 19 min 06 | Neuf cent six traversez la piste dix-huit droite merci   |
| Transat 906  |                | On traverse la dix-huit droite Air Transat Neuf Cent Six bien compris  |
| CTL          | 17 h 19 min 49 | Air Transat Neuf Cent Six contactez le sol cent vingt-et-un quatre-vingt-deux au revoir  |
| Transat 906  |                | D'accord le sol cent vingt-et-un quatre-vingt-deux Air Transat Neuf Cent Six au revoir   |
| Transat 906  | 17 h 20 min 05 | Et euh sol de Lyon (*) Air Transat Neuf Cent Six dans le Kilo pour la barrière Delta vingt-et-un   |
| CTL (121.82) |                | Confirm Neuf Cent Six vingt delta vingt-et-un par Tango Charlie  |
| Transat 906  |                | OK vers Delta vingt-et-un via Tango Charlie Air Transat Neuf Cent Six  |
| Transat 906  | 17 h 21 min 22 | Et sol de Lyon Air Transat Neuf Cent Six   |
| CTL          |                | Neuf euh Neuf Cent Six ?   |
| Transat 906  |                | Euh oui juste vous laisser savoir qu'y aura à l'occasion quelques morceaux de pare brise des granules qui tombent le long de notre chemin là (*) la piste et aussi le chemin ou on a emprunté le taxiway |
| CTL          |                | D'accord merci on va envoyé nos voitures   |
| Transat 906  |                | D'accord   |
|              |                |  |

## annexe 2

### Photos des dégâts provoqués sur l'avion





















Bureau d'Enquêtes et d'Analyses  
pour la sécurité de l'aviation civile

Zone Sud - Bâtiment 153  
200 rue de Paris  
Aéroport du Bourget  
93352 Le Bourget Cedex - France  
T : +33 1 49 92 72 00 - F : +33 1 49 92 72 03  
[www.bea.aero](http://www.bea.aero)

**N° ISBN : 978-2-11-099130-0**