

---

---

# JOURNAL OFFICIEL

DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ÉDITION DES DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

---

---

MINISTÈRE DES TRANSPORTS

## ACCIDENT

### DE L'AVION CORVETTE OY - SBS

### SURVENU A NICE LE 3 SEPTEMBRE 1979

---

RAPPORT DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE

---

## SOMMAIRE

|   | Pages. |
|---|--------|
| 1. SYNOPSIS .....   | 1050   |
| 2. COMPOSITION DE LA COMMISSION D'ENQUÊTE ET RÉSUMÉ DES TRAVAUX :   |        |
| 2.1. Commission d'enquête .....                                     | 1050   |
| 2.2. Résumé des travaux .....                                       | 1050   |
| 3. INVESTIGATIONS TECHNIQUES :                                      |        |
| 3.1. Déroulement du vol et de l'accident.....                       | 1051   |
| 3.2. Tués et blessés.....   | 1052   |
| 3.3. Dommages à l'aéronef.....                                      | 1052   |
| 3.4. Autres dommages .....  | 1032   |
| 3.5. Renseignements sur le personnel :                              |        |
| 3.5.1. Commandant de bord.....                                      | 1052   |
| 3.5.2. Copilote .....   | 1052   |
| 3.6. Renseignements sur l'aéronef :                                 |        |
| 3.6.1. Planeur .....  | 1052   |
| 3.6.2. Groupes motopropulseurs .....                                | 1052   |
| 3.6.3. Equipements de bord.....                                     | 1053   |
| 3.6.4. Devis de masse et centrage.....                              | 1053   |
| 3.6.5. Nota .....   | 1053   |
| 3.7. Conditions météorologiques :                                   |        |
| 3.7.1. Conditions rencontrées sur le trajet.....                    | 1053   |
| 3.7.2. Conditions rencontrées à l'arrivée.....                      | 1053   |
| 3.8. Aides à la navigation.....                                     | 1053   |
| 3.9. Télécommunications .....                                       | 1053   |
| 3.10. Renseignements sur l'aérodrome.....                           | 1053   |
| 3.11. Enregistreurs de bord :                                       |        |
| 3.11.1. Enregistreur de paramètres (FDR).....                       | 1053   |
| 3.11.2. Enregistreur de conversations et alarmes sonores (CVR)..... | 1053   |
| 3.12. Epave .....   | 1054   |
| 3.13. Renseignements médicaux et pathologiques.....                 | 1055   |
| 3.14. Incendie .....  | 1055   |
| 3.15. Questions relatives à la survie des occupants....             | 1055   |
| 3.16. Essais et recherches :  |        |
| 3.16.1. Le carburant .....  | 1055   |
| 3.16.2. Le réacteur .....   | 1056   |
| 4. ANALYSE :  |        |
| 4.1. Extinction définitive du moteur gauche.....                    | 1056   |
| 4.2. Extinction initiale des deux moteurs :                         |        |
| 4.2.1. Givrage des entrées d'air.....                               | 1056   |
| 4.2.2. Givrage des filtres à carburant.....                         | 1056   |
| 4.2.3. Panne de carburant.....                                      | 1057   |
| 4.2.4. Autres causes .....  | 1057   |
| 4.3. Extinction définitive du moteur droit.....                     | 1057   |
| 5. CONCLUSIONS :  |        |
| 5.1. Faits établis .....  | 1057   |
| 5.2. Causes de l'accident .....                                     | 1057   |
| 6. RECOMMANDATIONS .....  | 1057   |
| 7. ANNEXES .....  | 1058   |

## 1. Synopsis.

Date de l'accident : le 3 septembre 1979, à 16 h 20 (1).  
 Aéronef : Corvette SN 601-OY-SBS.  
 Lieu de l'accident : en mer, à 1 000 mètres environ du seuil de la piste 05 de l'aéroport de Nice.  
 Propriétaire et exploitant : Compagnie Sterling Airways, à Copenhague.  
 Nature du vol : transport public de passagers non régulier, numéro de vol NB 4133, Coventry—Nice.  
 Occupants de l'avion :  
 Commandant de bord : M. Henriksen ;  
 Copilote : M. Vitoft,  
 et huit passagers.

Résumé de l'accident : les deux réacteurs en panne, l'avion s'abîme en mer à environ 1 000 mètres du seuil 05 de la piste de l'aéroport de Nice.

(1) Les heures mentionnées dans ce rapport sont exprimées en temps universel. Il convient d'y ajouter deux heures pour avoir l'heure légale française en vigueur à la date de l'accident.

## Conséquences :

|               | PERSONNEL |          | AÉRONEF             | CHARGEMENT                   | TIERS  |
|---------------|-----------|----------|---------------------|------------------------------|--------|
|               | Tués.     | Blessés. |                     |                              |        |
| Equipage ...  | 2         | 0        | Détruit<br>à 100 %. | Non<br>récupéré.<br>Détruit. | Néant. |
| Passagers ... | 8         | 0        |                     |                              |        |

## 2. Composition de la commission d'enquête et résumé des travaux.

## 2.1. COMMISSION D'ENQUÊTE

Par arrêté du 11 septembre 1979, le ministre des transports a désigné une commission d'enquête composée de :

MM. Kungler (Maurice), ingénieur général de l'aviation civile, président de la section sécurité et navigation aériennes (I. G. A. C. E. M.), président de la commission ;

Dumont (Jacques), ingénieur en chef de l'aviation civile au bureau enquêtes accidents ;

de Castelbajac (Jean), pilote inspecteur à l'organisme du contrôle en vol ;

Conchard (Jean), ingénieur au bureau enquêtes accidents ;

Doan Tan (Phat), ingénieur au bureau enquêtes accidents ;

Juan (Raymond), ingénieur au service technique aéronautique,

avec mission d'étudier les circonstances, rechercher les causes et dégager les enseignements de l'accident survenu le 3 septembre 1979 près de Nice à l'avion Corvette SN 601 OY-SBS de la Compagnie Sterling Airways.

En application des dispositions de l'annexe XIII à la convention relative à l'aviation civile internationale, des représentants accrédités, assistés de conseillers techniques, danois (Etat d'immatriculation) et britanniques (Etat ayant fourni des renseignements et dont cinq ressortissants sont au nombre des victimes), ont été appelés à participer aux travaux de la commission.

Enfin, outre des experts du bureau enquêtes accidents, la commission d'enquête a bénéficié du concours de nombreux experts français (district aéronautique et aéroport de Nice, centre d'essais des propulseurs de Saclay, Aérospatiale, Société d'exploitation et de construction aéronautique [S. E. C. A.], centre national de Saint-Yan et étrangers (Department of Accident Investigation Copenhagen, Accidents Investigation Branch Pratt et Withney Canada, Ministry of Transport Canada, Sterling Airways).

## 2.2. RÉSUMÉ DES TRAVAUX

Avisés environ une heure après l'accident, les enquêteurs de permanence du bureau enquêtes accidents ont immédiatement informé les autorités de la direction générale de l'aviation civile et du ministère des transports. Le concours de la marine nationale a été demandé pour les recherches et un navire spécialisé, le Vinh-Long a appareillé de Toulon vers minuit ; il a commencé le repérage de l'épave dès son arrivée sur les lieux le 4 septembre au matin. Ce bâtiment fut rejoint par une unité légère d'intervention sous la mer (Gismcr) dont la tourelle de plongée a permis de localiser et d'observer quelques parties de l'épave par 160 mètres de fond.

La nature des fonds, en pente très forte, striés de failles profondes dans une boue instable, et la visibilité très faible rendaient dangereuse toute intervention de plongeurs. Dans ces conditions, la marine nationale arrêta les recherches le 10 septembre. Cependant les renseignements obtenus au cours de ces opérations permirent de mettre au point une tentative de renflouement avec un navire spécialisé porteur de deux sous-marins de la Société Intersub, sous-marins spécialement équipés pour les travaux sous la mer. Cette tentative a été partiellement couronnée de succès. Les travaux se déroulèrent en deux phases, du 20 au 24 septembre et du 3 au 5 octobre 1979, dans des conditions extrêmement pénibles, la visibilité, toujours très limitée, s'abaissant parfois à moins de un mètre. Néanmoins il a été possible de récupérer l'enregistreur de conversation (CVR) et le réacteur gauche. L'enregistreur de paramètres n'a pu être retrouvé.

La commission d'enquête aurait vivement souhaité poursuivre les travaux de récupération afin de relever au moins le réacteur droit. Une série de circonstances adverses de nature administrative, technique et météorologique n'a finalement pas permis de lancer une troisième campagne de repêchage.

Parallèlement à ces opérations, le service des essais en vol de l'Aérospatiale a procédé à de nombreuses recherches au sol et en vol portant notamment sur le fonctionnement :

- des alarmes sonores ;
- de la génératrice électrique avec diverses simulations de pannes ;
- de la manœuvre du train d'atterrissage dans plusieurs configurations de pannes de réacteurs.

Le centre des propulseurs de Saclay a procédé aux analyses métalurgiques et de carburant prélevé sur l'épave.

Le réacteur gauche a été démonté et expertisé dans les ateliers de la Société d'exploitation et de construction aéronautique au Bourget (S. E. C. A.).

### 3. Investigations techniques.

#### 3.1. DÉROULEMENT DU VOL ET DE L'ACCIDENT

Le 3 septembre 1979, l'avion Corvette OY-SBS de la compagnie Sterling Airways est affrété par Atlas/Copco Crealium S.A. du groupe Unicorn Industries Ltd pour transporter à Nice huit de ses administrateurs britanniques et suédois.

L'appareil décolle de Copenhague et après 68 minutes de vol fait escale à Stockholm où il avitaille 1 400 litres de carburant et embarque trois passagers à destination de Coventry (Royaume-Uni).

A Coventry, l'avion avitaille 1 583 litres de carburant, embarque cinq passagers supplémentaires et décolle à 14 h 30' à la masse totale de 6 941 kg, dont 1 800 kg de carburant, à destination de Nice, qui doit être atteint après deux heures de vol.

Indicatif du vol : NB 4133.

La traversée des secteurs supérieurs d'information de vol de la partie Nord de la France se présente sans particularité notable.

Trois secteurs sont traversés dans le Sud de la France : UL (supérieur Lyon), UA (supérieur Alpes), et STP-MN (inférieur Saint-Tropez et Nice).

Le secteur UL est traversé sans problème au FL 290 de 15 h 32' à 16 heures sur l'itinéraire CLE-G5B-MTL. Le VOR Montélimar (MTL) est passé juste avant 15 h 56' d'après le radar, à 15 h 58' selon le « strip » archivé au centre régional de la navigation aérienne (C. R. N. A.) du Sud-Est.

Le premier contact radio à l'entrée du secteur UA a lieu à 16 h 01' 40". Le plan de vol déposé par le NB 4133 et accepté par le contrôle de Coventry portait les indications de route « MTL UR 16 ». La route UR 16 va de Montélimar (MTL) à Nice (NIZ). La procédure d'arrivée classique sur Nice est cependant MTL STP-NC, donc par les routes UA 3 et A 3 au moins jusqu'à Vidauban (sur le 098 de Trets TRS) ; ce cheminement amène à couper la route UG 7 (sur le 075 de TRS). L'instruction donnée par Marseille-Contrôle (secteur UA) à 16 h 01' 50" est d'atteindre ce point de croisement UA 3/UG 7 au FL 200, le contrôle supposant implicitement l'avion sur la route UA 3. Mais l'enregistrement radar montre que le pilote, dès Montélimar, se dirige directement sur Nice (NIZ), par la route UR 16, ce qui est conforme au plan de vol qu'il a déposé. Cela entraîne l'échange de communications après 16 h 02' 08" « you have to proceed STP, turn right heading 170 » dont il est accusé réception, l'avion se trouvant de 10 à 15 milles nautiques au Nord de la route Montélimar (MTL) vers Saint-Tropez (STP).

A 16 h 2' le pilote avait reçu l'autorisation de descendre au niveau 230 (1). A 16 h 2' 8" le pilote avait annoncé qu'il quittait le niveau 200 vers le niveau 260 (1).

Cependant, d'après le radar, le pilote n'obéit pas de 16 h 2' à 16 h 4' à la remise sur route qui lui avait été signifiée. Il continue manifestement à se diriger directement sur Nice (NIZ). A 16 h 4' en réponse à une demande du contrôleur qui s'inquiète du cap suivi, l'avion se déclare en « emergency », et annonce : « Direct, direct to Nice we have an engine failure on right hand engine ».

Le dépouillement de l'enregistreur de conversation permet :

1° D'affirmer que c'est à 16 h 2' 52" peu de temps après le début de la descente (annonce de la mise en descente à 16 h 2' 8" déclenchement de l'alerte altitude à 16 h 2' 35") que le commandant de bord constate : « We have double engine failure » 135 milles nautiques avant le survol de l'aéroport de Nice, distance décomptée sur la trajectoire que l'avion suivra effectivement.

2° De constater que l'équipage a entrepris à 16 h 3' 2" la procédure d'urgence (tentative de réallumage des réacteurs, affichage du code de détresse 7700).

Le déroulement de ces événements est confirmé par le profil vertical approximativement reconstitué à partir des enregistrements radar du centre de contrôle régional (y compris l'enregistrement du mode C) et de l'aéroport de Nice.

Dès lors, le contrôle dégage une route directe vers Nice, en fait vers la balise NC située à 4,9 milles nautiques de l'entrée de la piste 03 de Nice.

L'avion accuse réception de la route directe vers NC. Selon l'enregistrement radar de Nice il la suivra effectivement jusqu'à environ 10 milles nautiques de cette balise, soit jusqu'à 16 h 14', il semble donc bien en avoir affiché la fréquence.

L'avion traverse le secteur d'espace inférieur de Saint-Tropez de 16 h 6' à 16 h 11', entre les niveaux 230 et 160 approximativement. L'information significative des communications avec ce secteur concerne, à 16 h 8', la panne moteur droit.

Le contrôleur demande en effet confirmation d'un moteur en feu (précision qui n'a jamais été donnée auparavant), réponse négative quant au feu : « we have engine failure on right hand engine (deux fois) and we have had both engines flame out periodically ». Le NB 4133 est alors à environ 55 à 60 milles nautiques de l'aéroport décomptés sur sa trajectoire réelle future, et au FL 200.

A 16 h 11' 32", le pilote entre en contact avec Nice Approche sur 120,25 qu'il appelle « Marseille » au premier contact, dans sa préoccupation.

La route et la fréquence sont dégagées ; il n'y aura plus de changement de fréquence. L'avion passe FL 160 en descente à 16 h 12', soit 9 minutes avant l'impact avec la mer, 36 milles nautiques avant le survol de l'aéroport, distance décomptée sur la trajectoire future réelle, mais moins de 27 milles nautiques avant le seuil de piste 03 en passant par NC sans détours. Le pilote demande un « vectoring » radar pour alignement sur l'ILS 05, ce qui indique son intention claire quant à la procédure d'arrivée (16 h 12' 17"). A 16 h 14', l'avion qui se dirige toujours directement sur NC est invité à prendre le cap 160 pour s'établir sur l'ILS. La trajectoire s'incurve effectivement vers le Sud, cap 160.

A 16 h 15' 6", le contrôle interroge l'avion sur son niveau ; il est alors à moins de 10 milles nautiques dans le 250 environ du terrain, pas encore sur l'alignement de piste ILS, et, en tout état de cause, trop haut pour l'alignement de descente. Aucune réponse ne parvient du pilote.

Pendant environ 80 secondes, le pilote ne répondra à aucun message du contrôle. Ceci peut être l'indice soit d'une extrême préoccupation de l'équipage, soit d'une défaillance du système émetteur-récepteur.

Ainsi pendant cette période d'interruption des réponses de l'équipage, l'avion dépasse par le Sud l'alignement ILS. A 16 h 16' 30", l'avion, enfin, accuse réception du cap à prendre pour rejoindre correctement cet alignement entre NC et le seuil de piste, qui est maintenant le cap 010. Il continue cependant encore de suivre une route sensiblement au cap 100 pendant plus de 30 secondes parcourant environ 3 milles nautiques en s'éloignant un peu plus de la trajectoire idéale et perdant de l'altitude. A 16 h 17' 15" (radar), il revient en direction de l'aéroport au cap 350, à 8 milles nautiques de celui-ci. Le contrôleur ne cherche plus alors à l'amener sur l'ILS mais lui donne les caps, les relèvements et les distances pour rejoindre le circuit d'aérodrome. Le pilote annonce : « We have complete engine failure now », à 16 h 17' 20".

Ensuite, l'équipage sort les aérofreins puis le train ce qui précipite la descente : 5 000 pieds à 6 milles nautiques au Sud du terrain, 2 000 pieds à 2 milles nautiques, toujours dans les nuages. Cette approche finale conduit l'avion à aborder la piste par le Sud, plein travers, avec vue du sol tardive et face au relief.

D'après l'enregistrement de la fréquence, c'est à 16 h 18' 54" que le pilote aperçoit la piste. Il est alors à moins de 2 milles nautiques du terrain. 23 secondes se sont écoulées depuis que le pilote s'annonçait à 2 000 pieds ; l'avion semble avoir un fort taux de chute dans cette phase, c'est peu au-dessus de 1 000 pieds que la piste est aperçue.

Le pilote avait alors le choix de se poser en 03 ou en 23. Il entame un virage à gauche après avoir traversé le terrain sensiblement Sud/Nord, à assez forte vitesse semble-t-il, passant un peu à l'Ouest de la tour de contrôle et de l'aérogare. L'avion fait une sorte de « vent arrière » sur Saint-Laurent-du-Var ; de la tour on peut voir alors son flanc gauche. Puis l'avion fait une « étape de base » au cours de laquelle les témoins l'estiment en forte pente, très instable, puis s'écrase sur l'eau, à 16 h 20'.

L'appareil disparaît au bout de quelques secondes avec ses deux pilotes et les huit passagers. Seuls surnagent quelques débris, dont la moitié de l'aile droite, qui ont été récupérés et entreposés dans les locaux de l'aéroport. Des témoins ont noté qu'une nappe de carburant relativement importante, s'était répandue à la surface de la mer.

### 3.2. TUÉS ET BLESSÉS

| Blessures       | Membres d'équipage | Passagers | Autres personnes |
|-----------------|--------------------|-----------|------------------|
| Mortelles ..... | 2                  | 8         | »                |
| Graves .....    | »                  | »         | »                |
| Légères .....   | »                  | »         | »                |

### 3.3. DOMMAGES A L'AÉRONEF

L'aéronef a été totalement détruit et a coulé par 160 mètres de fond.

### 3.4. AUTRES DOMMAGES

L'impact s'est produit en mer et n'a causé aucun dommage aux tiers.

### 3.5. RENSEIGNEMENTS SUR LE PERSONNEL

#### 3.5.1. Commandant de bord.

Henriksen (Finn Henrik), né le 9 avril 1945 à Göteborg (Suède), nationalité danoise, marié ;

Licence de pilote privé danois n° 8898 délivrée le 23 juin 1971 par la direction de l'aviation civile danoise à Copenhague ;

Licence de pilote commerciale danoise n° 9482 délivrée le 12 juin 1972 par la direction de l'aviation civile danoise à Copenhague ;

Licence de pilote de ligne danoise n° D-13361 délivrée le 20 mai 1979 par la direction de l'aviation civile danoise à Copenhague ;

Visite médicale le 16 mai 1979 ;

Qualification sur Cessna 402 B, Beechcraft C-90 (King Air) et Corvette SN 601 :

Qualification copilote Corvette le 9 décembre 1978 ;

Qualification pilote Corvette le 20 mai 1979 ;

Dernier contrôle en ligne le 20 mai 1979 ;

Mentions en fin d'entraînement sur Corvette chez Aéroformation à Toulouse : « M. Henriksen pilote cet avion en toute sécurité, possède une bonne connaissance des performances de l'appareil et des procédures de Sterling. Il est qualifié comme pilote de ligne. »

Heures de vol (décomptées jusqu'au moment de l'accident) :

Totales : 3 400 heures ;

Sur type d'appareil accidenté : 270 heures, dont 135 comme commandant de bord ;

Dans le jour précédant l'accident : zéro heure ;

Dans les 30 jours précédant l'accident (sur type d'avion accidenté) : 40 h 09 ;

Dans les 90 jours précédant l'accident (sur type d'avion accidenté) : 103 h 44, avec 82 atterrissages.

Heures de vol dans la journée de l'accident : 5 h 43 :

Copenhague—Stockholm : (04 h 47-05 h 53) : 68 minutes ;

Stockholm—Coventry : (06 h 30-09 h 15) : 165 minutes ;

Coventry—lieu accident : (14 h 30-16 h 20) : 110 minutes.

Heures de repos (décomptées selon la réglementation danoise) :

Avant le vol de Copenhague : 8 jours ;

Avant le dernier vol (escale de Coventry) : 1 h 45.

#### 3.5.2.

#### Copilote.

Vitof (Henning), né le 13 février 1951 à Soenderborg (Danemark), nationalité danoise, marié.

Licence de pilote privé danois n° 10622 délivrée le 5 juillet 1974 par la direction de l'aviation civile danoise à Copenhague ;

Licence de pilote commerciale danoise n° 11534 délivrée le 14 janvier 1976 par la direction de l'aviation civile danoise à Copenhague ;

Visite médicale le 23 janvier 1979 ;

Qualification sur Cessna 402 B et Beechcraft C-90 (King Air) :

Qualification copilote Corvette le 30 mai 1979 ;

Mentions en fin d'entraînement sur Corvette chez Aéroformation à Toulouse : « M. Vitof qualifié comme copilote sur SN 601 sans remarque. »

Heures de vol (décomptées jusqu'au moment de l'accident) :

Totales : 2 056 h 21 ;

Sur type d'appareil accidenté : 113 h 26.

Dans le jour précédant l'accident sur type : zéro heure ;

Dans les 30 jours précédant l'accident (sur type d'avion accidenté) : 61 h 02 ;

Dans les 90 jours précédant l'accident (sur type d'avion accidenté) : 139 h 45, avec 56 atterrissages.

Heures de vol dans la journée de l'accident (décomptées comme pour le commandant de bord) : 5 h 43 ;

Heures de repos (décomptées suivant la réglementation danoise) :

Avant le vol de Copenhague : 2 jours ;

Avant le dernier vol (escale de Coventry) : 1 h 45.

#### 3.6.

#### RENSEIGNEMENTS SUR L'AÉRONEF

Propriétaire et exploitant : Compagnie Sterling Airways Kobenhavn Lufthavn Syd. DK, 2791 Dragoer (Danemark).

#### 3.6.1

#### Planeur.

Constructeur : Aérospatiale ;

Type : SN 601 Corvette ;

Numéro de série : 21 ;

Certificat d'immatriculation : n° 4981 du 15 décembre 1978 délivré par la direction de l'aviation civile danoise.

Certificat de navigabilité : n° 1784 du 15 décembre 1978 délivré par la direction de l'aviation civile danoise, catégorie : Normal Klassen ;

Dernière visite agréée : Basic check, BC, décembre 1978, Minor check MCO, juillet 1979 ;

Visite prévol : effectuée par Mogens Carlsen, le 3 septembre 1979 ;

Temps d'utilisation :

Depuis fabrication : 5 161 h 19 ;

Depuis dernière révision générale : 615 h 14 (Basic check 1) ;

Depuis dernière visite périodique : 161 h 39 (Minor check 0) ;

Accident antérieur : néant.

#### 3.6.2.

#### Groupes moto-propulseurs.

Constructeur : Pratt & Whitney, Canada.

Type : JT 15 D 4.

| Positions .....                                  | n° 1        | n° 2        |
|--|-------------|-------------|
| Numéro de série .....                            | 70073       | 70048       |
| Temps de fonctionnement :                        |             |             |
| Depuis fabrication .....                         | 1 737 h 08  | 1 392 h 46  |
| Depuis révision générale...                      | Sans objet. | Sans objet. |
| Depuis dernière visite partie chaude (HSI) ..... | 692 h 03    | 161 h 39    |

## 1.6.3. Equipements de bord.

L'avion était équipé conformément à la réglementation danoise et aux standards internationaux applicables pour le transport public.

## 1.6.4. Devis de masse et centrage.

L'avion a décollé de Coventry à la masse de 6 041 kg (maximum autorisé 7 000 kg) avec un centrage à l'intérieur des limites prescrites.

La masse estimée au moment de l'accident était d'environ 5 800 kg (maximum à l'atterrissage 6 000 kg).

## 1.6.5. Nota.

La lecture du relevé des « comptes rendus mécaniques » de bord ne soulève aucune remarque particulière pouvant impliquer un mauvais fonctionnement de l'appareil ou des réacteurs depuis le 17 août 1979 alors que l'avion a effectué 56 h 15 de vol depuis cette date.

A l'arrivée, comme au départ de Coventry, l'équipage n'a formulé aucune demande de dépannage.

## 3.7. CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

## 3.7.1. Conditions rencontrées sur le trajet.

Le trajet Coventry — Mantes — Rambouillet — Montélimar — Nice s'est effectué dans une traîne faible de stratocumulus et cumulus (base vers 600 mètres, sommets vers 2 000 mètres) surmontée d'altocumulus en fin de parcours. Quelques averse sur l'Angleterre et la Manche. Au-dessus de 2 000 mètres, subsidence bien marquée jusqu'au-delà de Lyon, avec des humidités relatives inférieures à 75 % à tous les niveaux.

L'isotherme zéro était à 2 800 mètres à Londres et à 3 500 mètres à Nice. Compte tenu du niveau de vol adopté (290) le risque de givrage n'existait qu'en phase de montée ou de descente : peu probable au départ (humidité relative de 75 % au-dessus de 3 000 mètres), possible mais peu important en descente dans les altocumulus entre 4 500 et 3 500 mètres.

A tous les niveaux, le vent provenait du secteur 280°/320° avec un maximum de 95 Kt jusqu'à la Seine. Sur tout le reste du parcours, les vents étaient inférieurs à 50 kt.

## 3.7.2. Conditions rencontrées à l'arrivée.

L'observation météorologique faite à l'aéroport de Nice le 3 septembre 1979 à 16 h 20 fournit les indications suivantes :

Visibilité horizontale : 8 km ;  
Vent : 080-11 nœuds ;  
Nuages : 2 octas de cumulo-nimbus ; base 900 mètres (à l'Ouest) ; 6 octas de strato-cumulus ; base 1 000 mètres ;  
Température : + 21 °C ;  
Point de rosée : + 18 °C ;  
QFE : 1 018 mb ;  
QNH : 1 019 mb.

Les renseignements fournis à l'équipage par le contrôle de Nice à 16 h 16' 35" étaient : visibilité 8 km, 2/8 cumulo-nimbus à 900 mètres.

Cependant, le commandant de bord du vol Air Inter 433, qui s'est posé à Nice 20 minutes avant l'accident, précise que les conditions météorologiques réelles rencontrées en approche étaient seulement de :

Visibilité de l'ordre de 4 000 mètres ;  
Plafond 6 à 7/8 de strato-cumulus entre 1 000 et 1 200 pieds.

Il est probable que les nuages situés à l'Ouest et au Sud du terrain ont compliqué la tâche de l'équipage au moment de la percée en vue de l'atterrissage d'urgence qu'il s'appropriait à effectuer puisque, d'après les communications radiotéléphoniques, il semble que l'avion ait percé entre 2 000 et 1 000 pieds.

On se souvient, en effet, que le contrôle avait dégagé une route directe vers NC (balise MF située à 4,9 milles nautiques de l'entrée de piste 05 de Nice, dans l'axe) et que par la suite, le pilote avait demandé un « vectoring radar » pour alignement sur l'ILS 05, ce qui indiquait clairement son intention quant à la procédure d'arrivée. Mais les caps donnés par l'approche de Nice pour rejoindre l'axe n'ayant pas été entendus par l'équipage, l'avion a dépassé l'axe et s'est trouvé au Sud du terrain et au-dessus de la mer, dans les nuages.

L'approche finale s'est donc présentée de façon très mauvaise : arrivée par le travers de la piste, percée face au relief, vue du sol tardive. Arrivant d'une direction anormale, n'ayant pas la piste dans l'axe, l'équipage a sans doute tardé à reconnaître le terrain, même une fois sorti de la couche ; sur la mer, la brume pouvait en outre rendre encore plus difficile cette reconnaissance.

## 3.8. AIDES A LA NAVIGATION

On trouvera en annexe :

Un extrait de carte de navigation UIR ;

La transcription des images radar du C.R.N.A. Sud-Est et de l'aéroport de Nice.

Aucune panne électrique ayant pu entraîner l'arrêt des aides à la navigation n'a été signalée dans la région.

Les aides à la navigation ont fonctionné normalement.

Il convient seulement de noter la disparition d'échos radar successifs sur l'enregistrement radar primaire de Nice entre 16 h 13' et 16 h 13' 30" environ puis entre 16 h 15' et 16 h 16' environ. Bien que sans influence directe sur le déroulement ultérieur des événements, il eût été souhaitable de connaître la raison de ce phénomène. Aucune hypothèse vérifiable n'a pu être formulée.

## 3.9. TÉLÉCOMMUNICATIONS

On trouvera en annexe la transcription des communications échangées entre l'avion et les différents services de la circulation aérienne. La qualité de l'émission a été jugée bonne par toutes les personnes ayant été en contact avec l'avion, ce qui est confirmé par l'écoute des bandes. Le copilote, qui assurait les transmissions, pratiquait un excellent anglais qui n'a pas posé de problèmes de compréhension au contrôle.

La seule anomalie (d'importance) dans les télécommunications réside dans le silence radio de l'équipage d'environ deux minutes à partir de 16 h 14' 34". Cette anomalie résulte probablement soit d'une chute de tension importante et momentanée, soit d'une panne électrique générale qui expliquerait par ailleurs les défauts de fonctionnement du CVR et du plateau de route (ce qui est confirmé par l'inquiétude de l'équipage quant à l'exactitude des caps suivis). Pendant ce silence radio, l'avion ne suivra pas les caps transmis par l'approche pour rejoindre l'axe. Aussi lorsque à 16 h 16' 24" le contact est rétabli, l'avion aura coupé l'alignement de piste.

## 3.10. RENSEIGNEMENTS SUR L'AÉRODROME

Les services du contrôle avaient dégagé tout trafic à l'approche et au décollage. Le vent était faible, le contrôle avait laissé à l'équipage le choix de la piste à utiliser. Par ailleurs les services de sécurité étaient en alerte et prêts à intervenir.

## 3.11. ENREGISTREURS DE BORD

## 3.11.1. Enregistreur de paramètres (FDR).

L'avion était équipé d'un enregistreur photographique de paramètres (SFEM) (temps, altitude, vitesse, cap, accélération verticale, signaux balises Marker 75 MHz).

Cet appareil, installé dans le compartiment arrière à gauche, comporte une balise acoustique subaquatique (ULB) qui émet automatiquement en cas d'immersion.

L'enregistreur est en outre relié à la structure par une sangle d'amortissement de la décélération en cas d'accident.

La balise acoustique a fonctionné dès l'immersion de l'appareil et a facilité la localisation de l'épave.

Par contre il semble que l'enregistreur équipé de sa balise ait été éjecté malgré la sangle car il n'a été aperçu ni dans l'épave ni à sa proximité par les sous-marins qui ultérieurement ont récupéré le CVR.

La disparition des signaux de la balise (ULB) quatre jours après l'accident alors qu'elle aurait dû émettre pendant un mois peut faire penser que l'enregistreur éjecté a été progressivement enfoui dans la vase.

## 3.11.2. Enregistreur de conversations et alarmes sonores (CVR).

Le CVR a été récupéré en bon état dans l'épave le 24 septembre, soit environ trois semaines après l'accident.

On trouvera en annexe la transcription des communications air-sol, des conversations dans le poste d'équipage et des alarmes sonores.

La mauvaise qualité de l'enregistrement réalisée par le microphone d'ambiance a entraîné de grandes difficultés de lecture et d'interprétation des communications dans le poste de pilotage.

Le commentaire qui va suivre a pour but de préciser et, si possible, d'analyser la suite des événements auxquels l'équipage s'est trouvé confronté.

Tout d'abord, on est assuré que tout allait bien à bord jusqu'à 16 h 02' 45" (en effet, le CVR enregistre, en particulier, les « sifflements » du commandant de bord, ce qui laisse supposer une ambiance calme et détendue). Quelques instants plus tard, à 16 h 02' 52", le commandant de bord constate une double panne moteur et affiche ensuite le code de détresse 7700 sur le transpondeur.

Quelques secondes auparavant (16 h 02' 35") débutaient les premiers avertissements sonores correspondant au dispositif d'alerte d'altitude. Ces avertissements seront suivis de plusieurs autres pendant la première partie de la descente. La non-suppression de ces alertes est conforme aux consignes données par la compagnie à ses équipages.

#### La séquence des événements :

Annonce de la mise en descente : 16 h 02' 08" ;

Déclenchement de l'alerte altitude : 16 h 02' 35" ;

Constatacion de la double extinction : 16 h 02' 52" ;

et leur rapide succession mérite d'être notée à ce stade.

A 16 h 03' 02" un autre bruit qui s'identifie comme correspondant à l'allumage des bougies dans les chambres de combustion est enregistré sur le CVR (1). Ce bruit persistera pendant 2 minutes et 25 secondes, jusqu'à 16 h 03' 27", heure à laquelle le commandant de bord constate que les génératrices ne débitent plus.

Auparavant la check-list de réallumage des moteurs a été entreprise et à 16 h 03' 58" le copilote constate le redémarrage d'un moteur. Il s'agit certainement du moteur gauche, puisque à 16 h 04' le copilote annonce au contrôle une panne du moteur droit ainsi que son intention de rallier directement l'aéroport de Nice.

La procédure de réallumage du moteur droit est poursuivie sans succès, semble-t-il, puisqu'à 16 h 04' 30" le copilote confirme la panne au contrôle.

A 16 h 05' 27", on l'a vu plus haut, le commandant de bord constate que les génératrices ne débitent plus. Quelques secondes plus tard, il demande à son copilote de lire la check-list d'urgence. A 16 h 06', prenant contact avec Marseille sur 126,15 (qui l'autorisera à descendre au niveau 70), il annonce une panne de moteur, sans préciser lequel. A 16 h 08' 10", en signalant une fois de plus au contrôle l'extinction (qui semble définitive) du moteur droit, le copilote fait état des extinctions périodiques qui se sont manifestées sur les deux moteurs.

A 16 h 10' l'équipage constate une défaillance de la génératrice gauche, à 16 h 11' il prend contact avec l'approche de Nice (qui l'autorise au niveau 40).

Désormais, une des préoccupations majeures de l'équipage est causée par un bilan électrique qui va se dégrader sans cesse.

A partir de 16 h 12' 52", des bruits « métalliques » correspondant à des manœuvres d'interrupteurs sont enregistrés sur le CVR, ce qui marque probablement le début des opérations de délestage électrique entreprises pour diminuer la consommation d'énergie.

A 16 h 14' 34", le copilote dit : « I think we have an additive failure ». Le fait que le début de la phrase a été exprimé en danois et que les mots « additive failure » l'ont été en anglais permet de penser que l'équipage se référerait bien à une panne liée à l'additif anti-glace. En outre, l'alarme Vmo commence à fonctionner et continuera d'ailleurs jusqu'à l'impact (2). Enfin cette heure précise à laquelle le copilote accuse réception de sa position (11 milles nautiques de Nice) marque le commencement d'un silence radio de l'avion de deux minutes environ malgré plusieurs appels du contrôle.

Ce silence aura une conséquence importante : à partir de 16 h 15' 23", l'approche de Nice donne à l'appareil deux caps successifs 060° et 040° pour rejoindre l'alignement de piste, ce dernier cap n'a pas été enregistré sur le CVR, et n'a certainement pas été entendu par l'équipage (1). Aussi lorsqu'à 16 h 16' 24", le contact est rétabli, l'avion a coupé l'axe.

Juste avant ce silence radio, à 16 h 15' 22", le CVR enregistre le copilote qui annonce la « panne complète » (panne qu'il annonce au contrôle à 16 h 17' 17", en accusant réception d'une indication de distance donnée par l'approche de Nice, 8 milles nautiques du terrain).

A partir de 16 h 17' 53", le copilote demande, à plusieurs reprises, confirmation de son cap, ce qui tendrait à prouver qu'il avait des doutes sur les indications fournies par le plateau de route et corrobore l'hypothèse des troubles graves d'alimentation électrique.

On pourrait penser que des délestages réalisés sur certains circuits ont pu permettre de retrouver ultérieurement une tension d'alimentation suffisante pour assurer au moins les transmissions radiotéléphoniques.

A 16 h 18' 02", à un peu moins de 5 milles nautiques du terrain, et à une altitude estimée à environ 4000 pieds, le commandant de bord ordonne la sortie du train d'atterrissage. Les bruits caractéristiques confirmant cette manœuvre sont entendus sur le CVR.

Compte tenu de la position et de l'altitude de l'avion au moment de cette décision, les membres de la commission d'enquête ont été conduits à s'interroger sur son opportunité. En effet, la sortie du train, faisant perdre à l'avion une partie de son capital altitude, peut être jugée un peu hâtive si l'on considère la trajectoire effectivement suivie. Cela bien que le pilote se juge encore trop haut en arrivant en dernier virage.

Cependant, il paraît vraisemblable que l'intention de l'équipage était, dès acquisition des repères visuels, de poursuivre à vue afin d'effectuer une approche semi-directe avec étape de base par la droite pour la piste 05 ou par la gauche pour la piste 23. La décision de sortie du train peut paraître dans cette hypothèse beaucoup plus justifiée.

Mais les conditions météorologiques (en particulier le plafond) étant sensiblement plus mauvaises que celles qu'attendait l'équipage, la piste n'a pu être vue qu'à un peu plus de 1 mille nautique (16 h 18' 54") et aucune de ces deux manœuvres n'était plus réalisable.

Les seules possibilités restant alors étaient, après passage à la verticale de l'aérodrome, un virage à droite pour venir rejoindre la piste 23, ou un virage à gauche pour se poser sur la piste 05. Cette dernière solution a été retenue par l'équipage, peut-être en raison du vent au sol (080°/10 kt).

En tout cas, le fait que le train soit sorti tend à prouver que le moteur droit tournant en moulinet a pu entraîner la pompe hydraulique correspondante (2).

A 16 h 18' 54", le copilote annonce la piste en vue. Quelques instants plus tard, à 16 h 19' 00", il indique au commandant de bord qu'ils ne l'atteindront pas. Cependant l'avion la traversera à une altitude estimée à environ 300 mètres.

A 16 h 19' 50", l'avion étant en virage sur la gauche, l'avertisseur de décrochage se déclenche. A 16 h 19' 52", à 1000 mètres de l'entrée de piste, l'avion décroche.

### 3.12.

#### EPAVE

L'impact avec la mer se produit apparemment en virage, sous forte pente, et à environ 1000 mètres du seuil de piste 05. L'appareil s'engloutit au bout de quelques secondes avec tous ses occupants et son chargement.

Quelques débris flottent à la surface, on y distingue :

L'aile droite avec son réservoir extérieur (ballonnet).

L'aile est rompue à 3 mètres de son extrémité. Le bord d'attaque ne porte pas de trace d'impact ; par contre, l'intrados, au droit des rails des volets, présente d'importantes marques d'emboutissage par choc violent avec l'eau.

Les volets sont en position « rentré ».

(1) Des contrôles effectués sur plusieurs avions Corvette ont prouvé que cette interférence électrique ne provient que du moteur droit.

(2) La persistance de cette alarme intriguera les enquêteurs. En fait, après étude, il s'avère que sur Corvette, l'arrêt de l'alarme est rendu impossible si la tension tombe au-dessous de 13 volts.

(1) Il est probable que ces anomalies résultent d'une panne générale électrique (tension insuffisante ou nulle) qui expliquerait les défauts de fonctionnement du CVR, de la radio, des instruments de radionavigation, ILS et plateau de route.

(2) Cela laisserait supposer que la boîte d'entraînement des accessoires, particulièrement le pignon principal d'entraînement, n'était alors pas endommagée ; on verra au paragraphe 4.3 l'importance de cette constatation.

La partie arrière du ballonnet est rompue et détachée, son intrados est écrasé au niveau du cône avant et de l'arrière du corps central. Sur la cloison arrière du corps central les tuyauteries contiennent encore quelques centimètres cubes de kérosène.

Un bidon en matière plastique servant pour l'additif anti-glace. Il est vide, le fond porte une perforation de 2 millimètres.

Et d'autres éléments divers tels que : une bouteille d'oxygène passager avec les tuyauteries arrachées, une partie du galley, le cône arrière et le capot pointe avant de l'avion, une trappe de train avant, les karmans, etc.

L'épave principale gît par 160 mètres de profondeur au fond d'un thalweg boueux à très forte pente et à visibilité très réduite variant de 1 mètre à 50 centimètres.

L'appareil est cassé et disloqué, toutefois les différents éléments demeurent groupés et reliés par des tuyauteries ou des canalisations.

Le fuselage présente deux cassures, une à l'avant située derrière le premier hublot et une autre importante à l'arrière près du cadre de pressurisation. La porte d'accès est fermée.

Le moteur gauche est détaché du fuselage, celui de droite reste encore solidaire de ce dernier.

L'aile gauche est cassée.

La position de l'épave sur un relief tourmenté avec une visibilité extrêmement réduite rendent les travaux de récupération à la fois difficiles et dangereux.

Après plusieurs jours de plongée, les équipages des sous-marins n'ont pu récupérer que l'enregistreur de conversation, le moteur gauche, un boîtier d'alimentation électrique des enregistreurs, un capot moteur et un sac de voyage.

### 3.13. RENSEIGNEMENTS MÉDICAUX ET PATHOLOGIQUES

Aucun corps n'ayant pu être récupéré, aucune recherche médicale n'a pu être effectuée.

### 3.14. INCENDIE

Il n'y a pas eu d'incendie.

Le carburant utilisé est du kérosène JET A 1.

### 3.15. QUESTIONS RELATIVES A LA SURVIE DES OCCUPANTS

L'accident n'était pas survivable étant donné la violence de l'impact suivi de l'immersion rapide de l'appareil.

### 3.16. ESSAIS ET RECHERCHES

#### 3.16.1. Le carburant.

Les expertises et analyses de carburant avarié le 3 septembre par la Corvette OY-SBS ont été effectuées :

1° A Stockholm - Bromma :

Prélèvement effectué le 5 septembre sur réservoir enterré et analysé par le Royal Swedish Air Force Laboratory. Résultats conformes aux spécifications.

Le camion-citerne qui avait avitaillé la Corvette OY-SBS le 3 septembre a effectué le remplissage des avions suivants avec son carburant restant :

Le 4 septembre 1979 le Beech 90 SE GUU 800 litres, le Beech 99 SE GEO 200 litres ;

Le 5 septembre 1979 le Beech 200 SE GSU 810 litres, le Beech 99 SE GEO 925 litres.

Aucune anomalie de fonctionnement n'a été signalée par les utilisateurs de ces avions non plus que par l'équipage du OY-SBS après son atterrissage à Coventry.

2° A Coventry :

La Corvette OY-SBS a été avitaillée, sous pression par un camion-citerne, en carburant JET-A1 ; 1583 litres ont été mis à bord.

Un prélèvement habituel avait été effectué avant que l'accident soit connu et un prélèvement supplémentaire réalisé après l'accident a eu lieu avant un nouveau remplissage du camion-citerne.

L'analyse de ces prélèvements supervisés par l'AIB a eu lieu au laboratoire Herefield Middlesex « Materials quality Assurance Directorate ».

Résultats : carburant conforme aux spécifications. D'autre part, le même camion-citerne a avitaillé un hélicoptère Jet Ranger G-BAKS le 2 septembre puis un autre Jet Ranger G-BBNG après la Corvette le 3 septembre. Les utilisateurs de ces deux appareils n'ont signalé aucune anomalie de fonctionnement au cours des vols qui ont suivi ces remplissages.

3° Au centre d'essais des propulseurs de Saclay :

Le 5 septembre on a pu recueillir environ 100 cm<sup>3</sup> de carburant dans une tuyauterie à l'arrière du ballonnet droit. Ce carburant ne comportait pas d'eau à l'état libre lors de son prélèvement ;

L'analyse a été effectuée par le laboratoire des carburants et lubrifiants du centre d'essais des propulseurs.

Résultats : en raison de la faible quantité de carburant l'analyse qualitative a été faite par chromatographie en phase gazeuse. Le chromatogramme ne présente pas d'anomalie par rapport à celui obtenu dans les mêmes conditions avec un échantillon de carburant conforme aux spécifications.

Le carburant devait, en outre, comporter de l'additif anti-glace (methoxyéthanol).

Le dosage de cet additif fait apparaître une teneur de 0,01 pour cent en volume.

On peut se demander si la très faible quantité de carburant (100 cm<sup>3</sup>), prélevée quarante-huit heures après l'accident, représente fidèlement le mélange carburant/additif anti-glace qui se trouvait dans les réservoirs et qui a pu être en contact avec l'eau de mer après l'accident.

Pour tenter de lever ce doute le service des essais en vol de l'Aérospatiale a effectué le remplissage partiel (500 litres) d'une aile et du ballonnet d'extrémité avec injection automatique d'additif anti-glace.

Des prélèvements de 100 cm<sup>3</sup> ont été effectués, quarante-huit heures après remplissage dans la tuyauterie de transfert du carburant du ballonnet et dans la tuyauterie souple du manocontact.

Les analyses de ces prélèvements ont donné les résultats suivants :

1° Aux laboratoires du centre d'essais des propulseurs de Saclay : teneur en additif anti-glace 0,07 pour cent en volume ;

2° Aux laboratoires de l'Aérospatiale : teneur en additif anti-glace 0,083 pour cent en volume.

On constate que ces valeurs sont supérieures à celle trouvée lors de l'analyse de carburant récupéré au même endroit sur l'épave.

Il faut cependant rappeler que, dans un circuit carburant d'avion, les origines d'extractions de l'additif anti-glace par de l'eau libre en contact avec le carburant sont au moins au nombre de trois :

1° Eau libre présente dans le carburant au moment de l'avitaillement ;

2° Eau libre libérée par le carburant lorsqu'il se refroidit au cours du vol en altitude ;

3° Eau de condensation apparaissant sur les parois des réservoirs lors de la descente (air humide pénétrant par les mises à l'air libre).

Il n'est, par conséquent, pas anormal de constater sur un prélèvement effectué en fin de vol une proportion d'additif anti-glace nettement plus faible que la valeur recommandée au moment de l'avitaillement.

Le prélèvement des échantillons par le service des essais en vol de l'Aérospatiale a été fait sur un avion qui n'avait pas effectué de vol. Donc seule l'eau libre présente dans le carburant au moment de l'avitaillement était à l'origine de l'extraction d'additif anti-glace.

La comparaison des deux analyses n'est donc pas complètement valable puisque les conditions, au moment des prélèvements ne sont pas semblables.

La FFA, dans l'Advisory Circular 20-29 B préconise l'adjonction d'additif anti-glace dans le carburant, au moment de l'avitaillement, dans la proportion en volume de 0,035 à 0,15 p. 100. Cette même circulaire indique qu'une proportion d'additif anti-glace de 0,015 p. 100 permet d'assurer un bon fonctionnement des moteurs dans les conditions habituellement rencontrées en utilisation.

Cependant, l'épave ayant séjourné quelque temps dans l'eau de mer, une extraction supplémentaire d'additif anti-glace a pu avoir lieu ramenant la teneur à 0,01 p. 100.

Il n'est donc pas anormal que d'après les analyses faites le carburant récupéré sur l'épave ne comporte qu'une teneur en additif anti-glace correspondant environ au dixième de la proportion.

## 3.16.2.

## Le réacteur.

Le réacteur gauche JT 15 D4 n° 70073 a été remonté à la surface le 5 octobre 1979 et transporté par avion au Bourget où il a été expertisé le 11 octobre 1979 dans les ateliers de la Société d'exploitation et de construction aéronautique.

Les constatations essentielles sont les suivantes :

Les ensembles compresseurs BP et HP, turbines BP et HP ne présentent ni ruptures ni déformations apparentes, leur état et l'absence de traces de frottement sur les carters montrent que les parties tournantes avaient très peu d'énergie à l'impact sur l'eau et corroborent pour ce réacteur la dernière annonce de l'équipage relative à l'extinction complète des moteurs ;

Le pignon principal d'entraînement P/N 3020692 des accessoires (génératrice, démarreur, régulateur FCU, pompe HP carburant, pompe hydraulique) est cassé en plusieurs morceaux.

L'expertise métallurgique effectuée au centre d'essais des propulseurs de Saclay a mis en évidence que ce pignon s'était rompu en fatigue à partir d'une crique initiée à la base d'une dent et que dix-huit autres présentaient des criques identiques en voie de développement.

L'examen des dents montre qu'un secteur de quinze dents s'est détaché initialement, puis que le pignon a continué à être entraîné par à-coups jusqu'à la rupture totale de la denture suivant quatre cassures qui se sont initiées à partir du même type de criques.

Des ruptures identiques avaient été constatées par ailleurs sur les moteurs n° 70090 et 70092 équipant respectivement les avions SN 601 n° 33 et 28. La comparaison des ruptures de ces pignons avec celles du pignon du moteur n° 70073 montre que la forme du premier morceau rompu est la même sur les trois pignons.

De plus, le constructeur du moteur Pratt et Whitney a fait savoir que cinq autres incidents identiques étaient survenus sur des avions Cessna Citation équipés de moteurs semblables à ceux montés sur Corvette.

Enfin, un autre accident moteur de même nature est survenu, après l'accident faisant l'objet du présent rapport, à l'avion SN 601 n° 13, moteur 70050.

Les autorité aéronautiques françaises et canadiennes ont été informées des conclusions de l'expertise du pignon détruit. Le constructeur Pratt et Whitney a, pendant le cours de l'enquête, pris l'initiative de remplacer le pignon accidenté par un pignon présentant des caractéristiques améliorées (renforcement de l'épaisseur de l'âme, augmentation des rayons de courbure des congés, amélioration de la qualité de l'usinage) et de renforcer les consignes de montage.

La rupture totale du pignon explique bien, à elle seule, l'arrêt définitif du réacteur gauche mais pas l'extinction initiale.

## 4.

## Analyse.

La cause initiale de l'accident réside à l'évidence dans l'extinction des deux réacteurs.

Si une panne mécanique, constatée par ailleurs sur d'autres avions équipés du même type de réacteurs, explique bien l'extinction définitive sans possibilité de redémarrage du moteur gauche, il reste à rechercher les causes de l'extinction initiale des deux moteurs ainsi que celles de l'extinction définitive du moteur droit.

Nous examinerons successivement les causes ayant pu conduire :

- A l'extinction définitive du moteur gauche ;
- A l'extinction initiale des deux moteurs ;
- A l'extinction définitive du moteur droit.

## 4.1.

## EXTINCTION DÉFINITIVE DU MOTEUR GAUCHE

Le moteur gauche a été récupéré, démonté et expertisé. On a constaté que le pignon principal d'entraînement des accessoires était brisé en plusieurs morceaux et que la rupture initiale n'avait concerné qu'un secteur de quinze dents.

On peut raisonnablement penser que les nombreuses tentatives de réallumage avec utilisation du démarreur ont provoqué des dégâts de plus en plus importants aboutissant à la destruction totale du pignon.

D'après les annonces du pilote, il apparaît en effet que les deux moteurs furent réallumés, puis se sont éteints à nouveau (we have had both engines flame out periodically).

Le moteur gauche s'est donc éteint définitivement par suite de rupture mécanique au niveau de la boîte d'entraînement des accessoires ayant provoqué l'arrêt de l'alimentation en carburant.

## 4.2.

## EXTINCTION INITIALE DES DEUX MOTEURS

Les enregistrements de conversation prouvent que l'équipage a bien constaté une extinction simultanée des deux moteurs quelques secondes après le déclenchement du dispositif d'alerte altitude correspondant à la mise en descente.

L'extinction quasi simultanée est troublante, car il est statistiquement très hautement improbable que l'extinction initiale du moteur droit ait pu avoir pour origine un désordre mécanique de nature semblable à celui qui vient d'être décrit en ce qui concerne le moteur gauche. De plus, cette extinction quasi-simultanée suivant de dix-sept secondes au plus la mise en descente ajoute un élément supplémentaire d'interrogation. En outre, il convient de noter que la seule étude des enregistrements ne permet pas d'apporter d'éléments déterminants pour le choix préférentiel d'une hypothèse sur la cause initiale de l'extinction quasi simultanée des deux moteurs.

Nous allons passer en revue les hypothèses qui ont été évoquées comme pouvant conduire à l'extinction quasi simultanée des deux réacteurs.

Parmi les causes possibles de double extinction, on peut citer :

- Le givrage des entrées d'air ;
- Le givrage des filtres à carburant ;
- La panne de carburant.

## 4.2.1.

## Givrage des entrées d'air.

L'étude météorologique (voir § 3.7) du parcours indique que la seule possibilité de givrage, d'ailleurs peu important, n'existait qu'en traversant les altocumulus entre 4 500 et 3 500 mètres.

Or, les extinctions ont été annoncées, dès la mise en descente à partir du niveau 290 (8 300 mètres), ce qui permet d'écartier cette première hypothèse.

## 4.2.2.

## Givrage des filtres à carburant.

Le refroidissement du carburant, qui contient normalement de faibles quantités d'eau en dissolution, provoque la formation de fines particules de glace pouvant obstruer complètement les filtres à carburant. Dans cette éventualité, des clapets by-pass s'ouvrent automatiquement et les moteurs continuent à être alimentés avec du carburant non filtré, mais avec un risque de pollution qui entraîne ultérieurement des travaux de maintenance et de vérification des circuits (pompe HP-FCU).

Afin d'éviter les inconvénients dus à l'ouverture des by-pass de filtres à carburant, il est d'usage d'incorporer au carburant un produit anti-glace.

Le dosage effectué sur le seul échantillon qui a pu être prélevé sur la partie de l'aile récupérée en mer a révélé une teneur de 0,01 p. 100 d'additif anti-glace.

Les investigations effectuées à Copenhague par les autorités danoises ont montré que l'avion avait été avitaillé en additif anti-glace. Le plein complet du réservoir permet de traiter le carburant correspondant à trois avitailllements complets (3 x 2 340 litres) de l'appareil. Néanmoins une éventuelle défaillance de fonctionnement du système automatique d'injection de l'additif aurait pu entraîner un défaut de cet additif dans le carburant ; mais en l'absence des éléments correspondants de l'épave, il est impossible de se prononcer en ce domaine.

En tout état de cause, le givrage des filtres à carburant, en l'absence d'additif anti-glace, ne devrait se traduire que par l'ouverture des clapets by-pass sans effets immédiats sur les moteurs. Or, les filtres, ainsi que leurs by-pass, n'ont pas été récupérés ce qui ne permet de faire aucune hypothèse sur leur état de bon ou mauvais fonctionnement.

En résumé :

- il est certain que le réservoir alimentant le système automatique d'injection d'additif anti-glace a été rempli ;
- il n'est pas possible d'affirmer que ce système a fonctionné correctement ;
- il est possible que la dose d'additif anti-glace ait été inférieure à la normale ;
- il n'est pas possible d'affirmer que les by-pass de filtres ont fonctionné correctement.

On pourrait donc être amené à émettre l'hypothèse selon laquelle un défaut de liquide anti-glace ait causé l'obstruction des filtres, mais il eût fallu pour cela que les by-pass des deux moteurs fussent défectueux en même temps, ce qui, ici encore, est très hautement improbable.

L'hypothèse du givrage des filtres à carburant ne conduit donc à aucune certitude.

#### 4.2.3. Panne de carburant.

Les investigations effectuées par les autorités britanniques à Coventry ont révélé que l'avion avait été avitaillé sous pression par camion-citerne avec 1583 litres de carburant Jet A 1. Compte tenu du carburant restant du plein précédent, l'appareil a décollé avec 1800 kg de carburant (2340 litres).

Le pilote a fait état de ses premières difficultés à 16 h 02' soit 1 heure 28 minutes après le décollage de Coventry. On peut estimer qu'il n'avait alors consommé que 850 kg de carburant.

En outre, le premier sauveteur présent sur les lieux de l'accident a constaté la présence d'une certaine quantité de carburant à la surface de l'eau.

En conséquence, l'hypothèse de la panne de carburant doit être éliminée.

#### 4.2.4. Autres causes.

Parmi les autres hypothèses possibles, on peut citer :

Le « pompage » (décrochage des compresseurs), hypothèse qui peut être écartée puisqu'il n'en est pas fait état par l'équipage et que le bruit caractéristique n'est pas entendu dans le CVR. En outre, il est notoire que le JT 15 D 4 est peu sujet à ce phénomène ;

La fausse manœuvre, c'est-à-dire une confusion entre les robinets coupe-feu et les manettes de poussée. Cette hypothèse est également à écarter puisque l'équipage n'en parle pas et que le réallumage dans ce cas aurait pu être effectué sans problème particulier ;

L'ingestion d'oiseaux. Là non plus, aucune mention n'est faite par l'équipage et aucune trace n'a été trouvée sur la partie avant du réacteur récupéré ;

Un fonctionnement intempestif du robinet coupe-feu automatique. Outre le fait que ce fonctionnement soit très improbable, le phénomène reproduit simultanément sur les deux réacteurs devient très hautement improbable. En outre, le réarmement n'étant faisable qu'au sol, les moteurs n'auraient pas redémarré.

Enfin, on pourrait être tenté de rechercher si la mise en descente a pu provoquer un défaut d'alimentation ayant entraîné l'extinction quasi simultanée des deux moteurs. Cette dernière a en effet suivi de quelques secondes seulement le début de la descente. Alors qu'il est hautement improbable que les deux moteurs aient pu s'arrêter au même instant, la coïncidence du double arrêt avec la mise en descente est également troublante. Mais du fait que cette mise en descente ne correspondait qu'à un changement d'attitude et à un taux de descente faibles, aucune hypothèse n'a pu être retenue en ce domaine.

#### 4.3. EXTINCTION DÉFINITIVE DU MOTEUR DROIT

Ce moteur n'a pu être renfloué et aucune cause de l'extinction définitive ne peut être avancée avec certitude, tout au plus, si l'on admet que les tentatives de redémarrage du moteur gauche ont pu être la cause de la rupture du pignon principal d'entraînement des accessoires, peut-on penser que, les mêmes causes produisant les mêmes effets, le moteur droit s'est définitivement arrêté à la suite de la rupture du même pignon : mais on a vu que le train d'atterrissage avait été sorti ce qui tendrait à indiquer que la pompe hydraulique de ce moteur continuait à fonctionner, donc que la boîte d'entraînement des accessoires était en bon état.

Aucune hypothèse ne peut donc être retenue en ce qui concerne l'extinction du moteur droit.

#### 5. Conclusions.

##### 5.1. FAITS ÉTABLIS PAR L'ENQUÊTE

L'enquête a permis d'établir :

— que l'équipage détenait les brevets, licences et qualifications exigés par la réglementation pour remplir les fonctions qui lui étaient confiées sur ce type d'appareil et le trajet considéré ;

— que l'avion était certifié, équipé et exploité, conformément aux règles nationales et internationales ; son chargement et son centrage étaient à l'intérieur des limites appropriées ;

— que l'avion avait été avitaillé en carburant conforme aux normes et en quantité suffisante pour l'étape à effectuer ;

— que l'additif anti-glace avait été introduit dans le système d'injection automatique ;

— que les deux moteurs se sont initialement éteints quasi simultanément quelques secondes après la mise en descente pour une cause qu'il n'a pas été possible de déterminer, mais qui, dans l'esprit de la commission d'enquête, pourrait provenir d'un problème lié au carburant ;

— que le moteur droit s'est éteint définitivement pour une cause qu'il n'a pas été possible de déterminer ;

— que le moteur gauche s'est éteint définitivement à la suite d'une rupture mécanique du pignon d'entraînement des accessoires et que cette rupture résultait de l'évolution de criques de fatigue constatées par ailleurs sur d'autres moteurs du même type ;

— que les conditions météorologiques permettaient le vol considéré ;

— que dans la région de Nice le plafond était notablement plus bas qu'annoncé et qu'ainsi la couche nuageuse a contraint l'équipage à effectuer une percée dans de très mauvaises conditions, sans possibilité de recours à l'ILS et face au relief, alors que les deux moteurs étaient éteints ;

— que le train d'atterrissage a été sorti très tôt compte tenu de la trajectoire que le pilote a été conduit à suivre après acquisition tardive des repères visuels.

#### 5.2. CAUSES DE L'ACCIDENT

L'accident résulte de l'impact de l'avion en mer à la suite d'une perte de contrôle en dernier virage, les deux moteurs étant éteints.

L'extinction définitive du moteur gauche provient d'une rupture mécanique du pignon d'entraînement des accessoires. Le moteur droit n'a pas pu être renfloué, et les causes de son extinction définitive restent indéterminées.

#### 6. Recommandations.

La commission d'enquête, sans attendre la fin de ses travaux, avait le 27 février 1980 « recommandé que soit diffusée une consigne de navigabilité ayant pour objet la vérification et, éventuellement, le remplacement de la roue dentée P. N. 39.20.692 équipant les moteurs Pratt et Whitney J 15 D et que, parallèlement, une action ayant le même objectif soit entreprise auprès des autorités canadiennes ».

Cette recommandation est cependant devenue caduque puisque le constructeur des moteurs a pris ultérieurement l'initiative de mesures correctives qui sont maintenant en voie d'exécution.

Par ailleurs, il est à noter qu'au cours de ses travaux, la commission d'enquête a éprouvé de grandes difficultés pour lire et interpréter correctement les enregistrements des communications (CVR) dans le poste d'équipage. Ces difficultés sont dues à la mauvaise qualité de l'enregistrement réalisé par le microphone d'ambiance.

La restitution des conversations, telle qu'elle ressort maintenant de la transcription figurant en annexe, n'a été possible que grâce à des travaux longs, minutieux et pénibles.

La commission recommande donc que soient étudiées les mesures propres à améliorer de tels enregistrements, notamment :

— le port systématique d'équipement de tête (par exemple le micro rail, etc.) ;

— la répartition des signaux sur les différentes pistes de l'enregistreur de conversations.

De telles mesures devraient faire l'objet de dispositions à inclure dans les normes internationales.

Fait à Paris, le 9 avril 1981.

Le président de la commission d'enquête,  
MAURICE KUNGLER

JACQUES DUMONT

JEAN DE CASTELBAJAC

JEAN CONCHARD

PHAT DOAN TAN

RAYMOND JUAN

## ANNEXES

## ANNEXE I

## ACCIDENT CORVETTE OY - SBS

Transcription des enregistrements de conversations radiotéléphoniques et de cabine.

Légende NA Nice Approche.  
 NB Indicatif du vol Sterling 4133.  
 CDB Commandant de bord.  
 2/P Copilote.  
 \* Alarme sonore d'altitude.  
 \*\* Alarme sonore de Vmo (dépassement de la vitesse maximale en opération).  
 Heures de début de chaque phase figurées par un groupe de six chiffres.

Les mots en italiques ont été exprimés en danois. Toutes les transmissions Air-Sol ont été faites par le copilote.

| A   | DE  | COMMUNICATIONS AIR-SOL   | CABINE  |
|-----|-----|--|---|
|     |     |  | 15 56 18 (CDB) Sifflement musical.<br>15 56 40 (CDB) What is the sector altitude.<br>15 56 44 (2/P) 10300.<br>15 57 30 (CDB) Sifflement.<br>15 58 01 (CDB) Sifflement.  |
| NB  | CCR | 16 00 40 Sterling 4133 squawk 2750 and contact France 123,85.  |   |
| CCR | MIE | MIE, contact France 123,85.  |   |
| MIE | CCR | Negative, negative, IE remain on this frequency my message is for sterling 4133.   |   |
| CCR | NB  | Roger sterling 4133 squawking 2750 and over to France. 123,85 good bye   |   |
| NB  | CCR | Bye bye.   |   |
| NB  | CCR | 16 01 50 Sterling 4133 France.   |   |
| CCR | NB  | Sterling 4133 we are maintaining 290 squawking 2750.   |   |
| NB  | CCR | Roger 2750 and you have to be level 200 when crossing the point UG7 Sir, recleared level 230 (1).                            |   |
| CCR | NB  | 16 02 08 Roger leaving 290 for 260 (1).  |   |
| NB  | CCR | Affirmative say your present heading.  |   |
| CCR | NB  | 110.   |   |
| NB  | CCR | Negative sir, you have to proceed STP, turn right heading 170.   |   |
| CCR | NB  | Right heading 170 Roger.   | 16 02 35 * Alarme sonore d'altitude.<br>16 02 45 (2/P) We are landing in eh.<br>16 02 52 (CDB) We have double engine failure.<br>16 03 02 (Bruit d'allumage pendant 2 minutes et 25 secondes.)<br>(CDB) Come on, we have double engine failure, come on now.<br>(CDB) Emergency 77 emergency check-list for relight of engines ... is below ... is on.<br>16 03 58 (2/P) One engine relights.<br>16 04 00 (CDB) We are going direct Nice *. |
| NB  | CCR | 16 04 00 Sterling 4133 Say your heading.   |   |
| CCR | NB  | Nice direct, direct to Nice we have an emergency, we have an engine failure on right hand engine.                            |   |
| NB  | CCR | 16 04 10 Roger sir in this case proceed direct, direct NC, direct NC.  |   |
| NB  | CCR | 16 04 20 Sterling 4133 France.   | * 16 04 23 (?) It is the right... Now the light comes on... It is the right and...  |
| CCR | NB  | 16 04 30 Sterling 4133 We are requesting direct Nice from present position we have engine failure and we are squawking 7700. |   |
| NB  | CCR | Affirmative Sir you are cleared to proceed in emergency landing direct NC direct NC.   |   |
| NB  | CCR | * 16 04 50 Sterling 4133 have you received? proceed direct direct NC in emergency procedure.                                 | * 16 04 50.   |
| CCR | NB  | Roger direct to NC, Sterling 4133.   |   |

(1) Incompréhension sans importance quant au niveau autorisé.

| A   | DE  | COMMUNICATIONS AIR-SOL   | CABINE   |
|-----|-----|--|--|
| NB  | CCR | Affirmative.   | 16 05 27 (CDB) We have no generator load. (Fin du bruit d'allumage.)   |
| NB  | CCR | 16 05 40 Sterling 4133 continue level 200 sorry 190 * now proceed 190 direct NC, contact Marseille 126,15.   | * 16 05 51 (CDB) Come on read the emergency check list.  |
| CCR | NB  | Roger 126,15 and descending down to 190 direct NC 4133.  |  |
| NB  | CCR | 16 06 00 Marseille Sterling 4133 Sterling 4133 Marseille radar recleared level 70 do you request special assistance ?  |  |
| CCR | NB  | We have an emergency. we have engine failure and proceeding direct for NC beacon.  |  |
| NB  | CCR | Correct Sir you are recleared 70 according to your minima and proceed to NC direct.  |  |
| CCR | NB  | Roger cleared down to 70 and direct NC 4133.   |  |
| NB  | CCR | 16 06 50 Sterling 4133 do you request special assistance at landing ?  | ... one engine relight...<br>... speed limitation.   |
| CCR | NB  | That is affirmative.   | ... starter on...  |
| NB  | CCR | 16 07 30 Sterling 4133 you request fire assistance on landing  | 16 07 30 (A partir de cet instant, le volume du CVR décroît pendant une minute.)   |
| CCR | NB  | Affirmative.   |  |
| NB  | CCR | Roger.   | 16 07 35 (CDB) Special attention all the emergency out.<br>(2/P) Yes.<br>(CDB) Cleared down 70 ?<br>(2/P) Yes.<br>(CDB) OK.<br>(CDB) I need my plates. Give me those plates. I have them here in front.<br>16 08 00 (2/P) Now begins. Antl ice off — Power levers — Bleed air close. Antl ice off-Crossfeed as set — Divo brake... starter...  |
| NB  | CCR | 16 08 10 Sterling 4133 confirm you are one engine on fire.   |  |
| CCR | NB  | 4133 we have engine failure on right hand engine.  |  |
| NB  | CCR | Would you say again ?  |  |
| NB  | CCR | We have an engine failure of a right hand engine and we have had both engines flame out periodically.  | 16 10 00 (CDB) It will only give problems how was the weather ?<br>(2/P) ... on when we are landing.<br>(CDB) Did you see that did you see the left generator ?<br>(2/P) Yes. What have we have done for that ?<br>(2/P) ... If we start now we will.<br>16 10 38 (CDB) I shall not use any starter just now we are 30 miles out.<br>(2/P) Engine. shut down, that... Power levers.<br>16 10 50 (CDB) Watch out for our. Watch out for our electrical load. Watch our electrical load.<br>(2/P) How about the fuel truck... and so on... |
| NB  | CCR | 16 11 00 4133 Marseille - Sterling 4133 Marseille.   |  |
| CCR | NB  | Go ahead.  |  |
| NB  | CCR | Change to Nice approach 120,25.  |  |
| CCR | NB  | 120,25.  | 16 11 28 (CDB) How is the weather down there now ?<br>(2/P) That is 5 km 2 CB/2 700 feet.<br>(CDB) Please, give me the weather now: — We are coming out of...<br>(2/P) Stand by a second.  |
| NA  | NB  | 16 11 32 Marseille. Sterling 4133.   |  |
| NB  | NA  | 4133, bonjour heading 050 to NC the field next you are cleared level 40 initially.   |  |
| NA  | NB  | Roger cleared down to flight level 40 and turning left heading 050 confirm ?   |  |
| NB  | NA  | OK, no, negative Sir I have radar contact this time, you continue this heading. This is a good heading for the time. Descent 70 and what is your level now ? |  |
| NA  | NB  | 16 12 00 Roger descending down to 70. We are passing 160 descending.   |  |
| NB  | NA  | 160 descending OK, down to 70 for the time.  |  |

| A  | DE | COMMUNICATIONS AIR-SOL  | CABINE   |
|----|----|---|--|
| NA | NB | 16 12 10 Roger and say heading ?  |  |
| NB | NA | This heading is good.   |  |
| NA | NB | OK.   | (2/P) Heading good.  |
| NA | NB | 16 12 17 Request radar vectoring for straight in ILS 05.  |  |
| NB | NA | Yes OK.   |  |
| NA | NB | 16 12 23 Thank you.   | (CDB) What kind of squawk.<br>Where we supposed to squawk.<br>(2/P) It was not a new squawk this frequency.  |
| NB | NA | 16 12 47 4133 Is it still OK with the speed and the rate of descent ?                                       | 16 12 52 (Bruits de cliquetis métalliques.)<br>(2/P) Will it not work ?<br>(CDB) Cleared down 70.<br>(2/P) Yes.<br>(CDB) Yes. Checklist.<br>(?) There is overcast all over.  |
| NB | NA | 16 13 40 4133 Your level now ?  |  |
| NA | NB | 120 Descending.   |  |
| NB | NA | 120 OK.   |  |
| NB | NA | 16 14 00 4133 to be established now turn right heading 160.   |  |
| NA | NB | Right 160.  |  |
| NB | NA | 16 14 08 Is it still OK with the rate of descent and speed ?  | 16 14 08 (2/P) Cleared straight in to 05.  |
| NA | NB | That is right.  | (2/P) (?) This is the outermarker. ... completed<br>no smoking, cabin pressure checked, circuit<br>breakers checked.   |
| NB | NA | Thanks.   |  |
| NB | NA | 16 14 23 You are 11 miles west side of Nice on the 270 from Nice.   |  |
| NA | NB | 16 14 34 Roger 11 miles out of Nice, 4133.  | 16 14 34 (2/P) I think we have an additive failure.  |
| NB | NA | 16 14 40 ** Now cleared final descent and you are still now<br>10 miles in the 260 from Nice.               | (CDB) Eleven miles from Nice he said**.  |
| NB | NA | 16 15 06 4133 Level now ?   | 16 15 00 (2/P) No this is worse. ...it is.   |
| NB | NA | 16 15 18 4133 Level ?   | 16 15 22 (2/P) We have complete failure now 080<br>(Cliquetis métalliques. — Bruits d'interrup-<br>teurs) (CDB) we are lost, you know. We are...   |
| NB | NA | 16 15 23 4133 If you receive me turn left now heading 060 to the<br>field.                                  |  |
| NB | NA | 16 15 39 NB 4133 Nice ?   |  |
| NB | NA | 16 15 57 OK 4133 You are on the center line, now turn left heading<br>040 to the field.                     | (La transmission ci-contre n'est pas enregistrée<br>sur le CVR.)<br>16 15 57 (CDB) Left 080 (voix anormale, timbre<br>bas).<br>(2/P) No you shall turn to... (Cliquetis métal-<br>liques.)<br>(?) I cannot... over this thing here.<br>** (Forte alarme sonore de Vmo.<br>(?) We will soon be over the water.<br>16 16 19 (?) Where is the shoreline ? |
| NB | NA | 16 16 24 4133 You are in the 200 from the field if you want to come<br>to the runway turn left heading 010. |  |
| NA | NB | 16 16 30 010 Roger.   |  |
| NB | NA | Yes.  |  |
| NA | NB | 16 16 35 Request the ceiling of the clouds.   |  |
| NB | NA | Visibility 8 kilometers and 2 CB at 900 meters.   | What is ceiling ? What is ?  |
| NA | NB | 500 meters.   |  |
| NB | NA | 900, 9-0-0 meters.  |  |
| NA | NB | Roger, 9-0-0 meters.  |  |
| NB | NA | 16 16 49 Heading 360 to the threshold.  | (CDB) Did he say left heading ?  |
| NA | NB | Roger, say next heading.  |  |
| NB | NA | 16 17 10 Can you turn left heading 360 to the runway ?  |  |
| NA | NB | Left 360 confirm ?  | (?) We...  |
| NB | NA | Yes, you are on the 190 from the field and please turn left<br>heading 360 to the field.                    |  |

| A  | DE | COMMUNICATIONS AIR-SOL   | CABINE  |
|----|----|--|---|
| NA | NB | Roger. request further descent now.  |   |
| NB | NA | 16 17 17 You are cleared for further descent, you may descend on final but you are on the 180 from the field at 8 miles. |   |
| NA | NB | 8 miles, Roger, we have completely engine failure now.   |   |
| NB | NA | OK.  |   |
| NA | NB | 16 17 30 Passing 5000 descending.  | (CDB) Prepare for impact.   |
| NB | NA | 5000, Roger, and you are 6 miles south of the field.   | (2/P) Speed brakes.   |
| NA | NB | 16 17 40 Roger, confirm 6 miles out?   |   |
| NB | NA | Yes if you want to land on 23, you continue this heading for the time. Wind is 080/10 Kt.                                |   |
| NA | NB | 16 17 53 Roger, is our heading good?   |   |
| NB | NA | You are direct to the field, the field is at 5 miles ahead.  | 16 18 02 (2/P) 5 miles to the field.<br>(CDB) Gear down (bruit de sortie du train).   |
| NA | NB | 16 18 08 5 miles, Roger.   |   |
| NB | NA | 16 18 12 4133 What is your level?  | 16 18 13 (2/P) Watch it down with the arms... is the flashing for seat belts up here (voix non identifiée). Fasten seat belts.  |
| NA | NB | 16 18 20 Sterling 4133, is our heading good?   |   |
| NB | NA | Yes, you are 3 miles in the 170 from the field, have you the airport in sight?   |   |
| NA | NB | 16 18 31 Negative, we are 2000 descending still in clouds. Is our heading good?  |   |
| NB | NA | 16 18 38 OK, you are 2 miles in the 170 from the field.  |   |
| NA | NB | 16 18 45 Roger, we are heading 360.  |   |
| NB | NA | 16 18 48 Yes, call when the runway in sight, you are at one mile and half from the runway                                | 16 18 48 (CDB) 170 to the field.  |
| NA | NB | 16 18 54 Roger, runway in sight.   |   |
| NB | NA | 16 19 00 OK you may land at your convenience, the wind is 080 and 10 Kt.   | 16 19 00 (2/P) We are not able to make it...<br>... back to emergency.<br>(CDB) A left turn... down there.<br>(2/P) Ok. Gear is down.<br>(CDB) We have... help... we are high.<br>(2/P) One second. |
| NB | NA | 16 19 12 Gear is down, you may land at your convenience on runway 05 or 23.  |   |
| NA | NB | Yes.   | 16 19 38 (2/P) We have had it...<br>16 19 44 (CDB) ... finished.  |
| NB | NA | 16 19 47 Wind 080/10 Kt.   | 16 19 50 (Alarme de décrochage jusqu'à l'arrêt du CVR.)<br>16 19 52 (Arrêt du CVR.)   |

ANNEXE II

Trajectoire de l'avion.



