

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS ET DES TRANSPORTS

COMMISSION D'ENQUETE TECHNIQUE

PROJET DE RAPPORT FINAL

ACCIDENT SURVENU LE 03 MARS 2019 A L'AEROPORT DE
OUARGLA-AIN BEIDA
A L'AERONEF DE TYPE B1900D IMMATRICULÉ 7T-VIO EXPLOITE
PAR LA COMPAGNIE TASSILI TRAVAIL AERIEN.

Établi le 15 juin 2021

Président de la Commission d'Enquête Technique

شكيب بوراوي

**نائب مدير السلامة والملاحة
الجواثين**

BOURAOUI CHAKIB

AVERTISSEMENT

L'objectif d'une enquête de sécurité sur les accidents et incidents d'aviation civile est d'établir les faits, les conditions et les circonstances de l'accident ou de l'incident grave, afin d'en déterminer les causes probables, de telle façon que les mesures appropriées puissent être prises pour empêcher qu'un autre accident ou incident grave du même genre, et les facteurs qui l'ont provoqué, ne se reproduisent pas.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale dite "Convention de Chicago", l'enquête de sécurité n'est pas conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités, qu'elles soient individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de cet événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents ou incidents.

Sommaire

AVERTISSEMENT	2
TABLE DES MATIERES.....	3-5
GLOSSAIRE.....	5
SYNOPSIS	6
ORGANISATION DE L'ENQUETE	7
1- RENSEIGNEMENTS DE BASE.....	8-9
1.2- Tués et blessés	9
1.3- Dommages à l'aéronef	9
1.4- Autres dommages	9
1.5 Renseignements sur le personnel	9
1.5.1 Equipage de conduite.....	10
1.5.1.1- Commandant de bord. (P.I.C).....	10-11
1.5.1.2- Pilote (F/O).....	11-12
1.5.1.3- Officier navigateur.....	12
1.5.1.4- Mécanicien navigant.....	12
1.5.1.5- Opérateur radio.....	12
1.5.2 Rotation de l'équipage	12
1.6- Renseignements sur l'aéronef.....	12-13
1.6.1- Cellule–	12
1.6.1.1 Caractéristiques (Données transmise par TTA).....	13
1.6.1.2- Historique.....	13
1.6.2- Moteurs.....	14
1.6.3- Hélice.....	14
1.6.4- Train d'atterrissage.....	14
1.6.5- Suivi des opérations de maintenance.....	14
1.6.5.1- Généralités.....	14
1.6.5.2- Dernières opérations d'entretien.....	15
1.6.5.3- Etat de l'avion avant départ.....	15
1.6.6- Masse et centrage.....	13
1.6.7- Description des systèmes.....	16

1.6.7.1- Fonctionnement du train d'atterrissage.....	16
1.6.7.2- Voyants lumineux.....	16
1.7- Renseignements météorologiques	15
1.8- Aides à la navigation.....	16
1.9- Télécommunications.....	17
1.10- Renseignements sur l'aérodrome	17
1.10.1 Caractéristiques de l'aérodrome	17
1.10.2 Procédures d'arrivées de l'aérodrome.....	19-20
1.11- Enregistreurs de bord	21
1.11.1- Exploitation des données de l'enregistreur phonique (CVR)	21-22
1.11.2- Exploitation de l'enregistreur de paramètres (FDR).....	22-23
1.12- Renseignements sur le lieu de l'accident	22
1.12.1- Description du lieu de l'accident.	22
1.12.2- Inspection de la piste 18/36	23
1.12.3- Répartition de l'épave.....	25
1.12.4- Moteurs	25
1.12.5- Hélices Installées sur avion.....	26
1.12.6- Cellule.....	26
1.12.7- Train atterrissage.....	26
1.12.8- Balise de détresse	26
1.13- Renseignements médicaux et pathologiques	26
1.14- Incendie	27
1.15- Questions relatives à la survie des occupants.....	27
1.16 Essais et recherches.....	27
1.16.1- Questions relatives aux limitations de temps de vol de l'équipage	27
1.16.1.1- Réglementation applicable.....	27-28
1.16.1.2- Définitions.....	28-29
1.16.1.3- Application de ces dispositions à l'équipage de vol	29
1.16.2 Application par Tassili Travail Aérien.....	29
1.16.2.1- Durée de travail.....	29
1.16.2.2- Le cockpit ressource management (CRM).....	29-30
1.16.2.3-Procédures générales.....	30
1.16.2.4- Jour minimum de repos à la base d'affectation.....	30
1.16.2.5- Fatigue de l'équipage.....	30-31
1.16.2.6- Audit temps de travail et temps de repos.....	31

1.17- Renseignements sur l'organisme et la gestion de l'exploitant	31
1.17.1- L'exploitant Tassili Travail Aérien (TTA).....	31
1.17.1.1- Flotte	31
1.17.1.2- Organisation.....	31
1.17.1.3- Analyse des vols	32
1.17.2 La préparation du vol	31
1.17.3- Entraînements et contrôles périodiques.....	32
1.17.3.1- Aspects réglementaires.....	32-33
1.18- Renseignements complémentaires.....	33
1.18.1- Témoignages.....	32
1.18.1.1- Technicien (TSA) :	32-34
1.18.1.2-Commandant de bord (CDB) :	33
1.18.1.3- Pilote (F/O) :	34
1.18.1.4- Le contrôleur en poste à la tour de l'aérodrome	35
1.18.1.5- Responsable de maintenance de Tassili Airlines.....	36
1.18.1.6-Gestion des ressources de l'équipage et prise de décision.....	36
1.18.1.7- Critères d'approche stabilisée et d'atterrissage.....	36-37
1.18.1.8- Profil d'approche de l'avion.....	37
1.19- Analyse du planning de travail de l'équipage.....	38
1.19.1- Référenciel.....	38
1.19.2- Planning de travail du CDB et du pilote.....	38-39
1.19.3- Description du contenu.....	39-40
1.19.4- Conclusion.....	40-41
2- ANALYSE.....	41
2.1- Préparation du vol.....	41
2.2- Scénario.....	41-42
2.3- Réaction de l'équipage aux alarmes.....	42-43
2.4- Conduite d'une remise des gaz.....	43
2.5- Comportement de l'équipage.....	43
3- CONCLUSIONS.....	43
3.1- Faits établis par l'enquête.....	43-45
3.2- Causes de l'accident.....	45-46
LISTE DES ANNEXES.....	45
Annexe 1- Transcription des communications ATC.....	46-50
Annexe 2- Données FDR.....	51

GLOSSAIRE

AOC	Permis d'Exploitation Aérienne
ATC	Air Traffic Control (centre de contrôle aérien)
BEA	Bureau d'Enquêtes et d'Analyse pour la sécurité de l'aviation civile /France
CCR	Centre de Contrôle Régional
CDN	Certificat De Navigabilité
CRM	Crew Resource Management
CVR	Cockpit Voice Recorder
FDR	Flight Data Recorder (Enregistreur de paramètres de vol)
FL	Flight Level
MANEX	Manuel d'Exploitation
METAR	METeorological Aerodrome Report
OACI	Organisation Internationale de l'Aviation Civile
PNT	Personnel Navigant Technique
QT	Qualification de Type
TTA	Tassili Travail Aérien

SYNOPSIS

Aéronef	B 1900D Immatriculé 7TV-IO
Date et heure	03 Mars 2019 à 07h52 UTC.
Exploitant	Tassili Travail Aérien.
Lieu	Aéroport Ouargla-Ain Beida-Algérie.
Nature du vol	Vol régulier In Amenas-Ouargla.
Personnes à bord	Commandant de Bord, Pilote et Quatorze (14) passagers dont un technicien de TTA.
Conséquences et dommages	Hélice et l'intrados de l'aile gauche endommagés. Piste 18/36 fermée jusqu'à la fin journée.

L'équipage du B 1900D exploité par la compagnie Tassili Travail Aérien, immatriculé 7TV-IO effectuant le vol régulier pour le groupe pétrolier SONATRACH (DP IAM) avec 16 personnes à bord assurant la liaison In Amenas/Zarzaitine-Ouargla/Ain Beida est autorisé par la tour de contrôle de Ouargla pour l'atterrissage sur piste 36 en service et a atterri à 07h52min UTC.

Après le touché des roues et le roulage de 350mètres, le train d'atterrissage principal gauche s'est rétracté engendrant ainsi des dégâts au niveau de l'hélice et l'intrados de l'aile gauche. L'avion s'est immobilisé à environ 850 mètres du seuil de piste 36. L'évacuation des passagers a eu lieu sur piste. Aucun blessé n'est enregistré. Les circonstances de l'événement font l'objet d'une enquête.

ORGANISATION DE L'ENQUETE

Dimanche 03 mars 2019, dès connaissance de l'événement, une délégation a été dépêchée sur les lieux de l'accident le jour même pour la collecte des premières informations (photos, messages y afférents).

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale, une enquête de sécurité a été ouverte par l'Etat d'occurrence, qui a institué une commission d'enquête technique nationale par Décision de Mr le Secrétaire Général du Ministère des Travaux Publics et des Transports, Présidée par le Sous-Directeur de la Sécurité et de la Navigation Aérienne, chargée d'enquêter sur les circonstances et les causes de l'accident.

La notification de l'accident a été adressée aux bureaux d'enquête accident d'aviation Américain (NTSB- Constructeur de l'appareil Américain) et Canadien (TSB- motorisation Canadienne) et à l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI).

La commission d'enquête a associé à l'enquête de sécurité, un représentant accrédité du NTSB (Etats-Unis), l'avion étant de conception et de construction américaine.

L'audition et écoute du personnel navigant technique, à savoir : le commandant de Bord, le First Officer et le Technicien, a eu lieu le 25 mars 2019.

Les enregistreurs de vol ont été déposés. Leur dépouillement a eu lieu le 04 novembre 2020 au niveau des installations du bureau d'enquêtes et analyses pour la sécurité de l'aviation civile Français, pour motif de non disponibilité de moyens y afférents localement.

Plusieurs réunions de la commission d'enquête technique ont été tenues au niveau de la Direction de l'Aviation Civile et de la Météorologies, Direction Technique et Direction Générale de Tassili Travail Aérien en présence de ses membres et de ses experts. Le rapport d'étape a été établi le 21 janvier 2020.

Le projet de rapport final, adressé en consultation, le 21 juin 2021, aux parties concernées de l'enquête technique conformément aux dispositions de l'annexe 13 de l'OACI.

La prise en compte des commentaires reçus a abouti à la rédaction du rapport final de l'enquête technique le 29 juillet 2021.

1- RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

Note : les éléments suivants sont issus de données enregistrées de radiocommunications AIR-SOL et des rapports élaborés à cet effet par les services habilités.

Le 03 mars 2019, le Beechcraft 1900D exploité par la compagnie Tassili Travail Aérien, immatriculé 7T-VIO est programmé pour effectuer le vol régulier In Amenas-Ouargla. Quatorze passagers et deux membres d'équipage sont à bord.

Le plan de vol déposé le 02 mars 2019 à 11h00 min UTC prévoit le trajet suivant : DAUU-DAUH-DAUG pour un décollage prévu **le 03 mars 2019** à 06h00 UTC.

A 07H28'21" : Premier contact de l'équipage avec la tour de contrôle de l'aérodrome de Ouargla. Il obtient les dernières informations météorologiques ainsi que la piste en service.

A 07H42'18" : L'équipage libère le niveau de vol 120 vers le niveau de vol 50. Le contrôleur tour l'autorise de continuer la descente et lui demande de rappeler final pour la piste 36.

A 07H43'35" : L'équipage informe le contrôleur qu'il libère le niveau de vol 100 vers le niveau de vol 50 et qu'il est à la position de dix-neuf nautique.

Le contrôleur collationne et demande à l'équipage de poursuivre sa descente et qu'il rappelle finale 36.

A 07H48'29" : Le contrôleur demande à l'équipage sa position. Ce dernier indique qu'il est à l'étape de base avec une altitude de 2000 pieds.

Le contrôleur demande à l'équipage de poursuivre son approche pour la piste 36 et de rappeler en finale.

A 07H49'58 " : L'équipage rappelle en finale 36.

A 07H50'03" : l'équipage obtient du contrôleur tour l'autorisation d'atterrissage en piste 36 avec un vent calme.

A 07H53'25" : Le contrôleur tour demande à l'équipage s'il a un problème sans réponse de ce dernier.

A 07H53'45" : Le contrôleur instruit le SSLI de se déplacer rapidement piste 36 pour voir l'état de l'avion.

A 07H54'06" : Le contrôleur tour appelle l'équipage sans réponse.

A 07H55'00" : Le contrôleur tour autorise le deuxième camion SSLI pour y aller rapidement voir l'avion.

A 07H56'59" : Le SSLI appelle le contrôleur tour. Ce dernier demande au SSLI de lui préciser l'état de l'avion. Le SSLI lui répond c'est le train d'atterrissage et l'aile de côté.

A 07H58'45" : Le contrôleur tour appelle le SSLI pour lui confirmer s'il n'y a rien pour le moment, si les pilotes et passagers sont sains et saufs ?

Le SSLI demande le bus pour le transport des passagers.

A 07H59'12" : le Contrôleur tour informe le BIA et lui demande de transmettre le message de notification.

A 07H59'48' : le Contrôleur tour informe par téléphone le CCR Alger de l'évènement qui a enregistré seulement des dégâts matériels avec piste 36 fermée. Ce dernier demande au contrôleur tour d'envoyer le NOTAM de fermeture de piste.

A 08H00'13" : le contrôleur tour autorise le véhicule de piste pour pénétrer et y aller directement à l'avion.

A 08H01'45" : le contrôleur tour demande au BNI de diffuser le NOTAM portant fermeture de la piste 36 jusqu'à nouvel ordre.

1.2- Tués et blessés

	Blessures		
	Mortelles	Graves	Légères/aucunes
Membres d'Equipes	Néant	Néant	Néant
Passagers	Néant	Néant	Néant
Autres Personnes	Néant	Néant	Néant

1.3- Dommages à l'aéronef

A l'atterrissage, en phase de roulage et à environs 350 mètres, le train d'atterrissage principal gauche s'est rétracté, l'appareil s'est incliné à gauche enregistrant des dommages au niveau de l'hélice et l'intrados de l'aile gauche.

1.4- Autres dommages

Sans objet.

1.5 Renseignements sur le personnel

1.5.1 Equipage de conduite

Les données ci-dessous sont extraites des documents transmis par la compagnie Tassili Travail Aérien. Les volumes d'heures de vol reflètent ainsi l'activité du commandant de bord et du copilote. Aussi, ces données feront l'objet de vérifications et d'investigations dans le cadre de l'enquête en cours.

1.5.1.1- Commandant de bord. (P.I.C)

Homme, 53 ans.

- Licence CPL (A) N°670 délivrée le 16 octobre 1996 par l'autorité chargée de l'aviation civile, valide jusqu'au 05 mai 2019.
- Simulateur effectué le 23 octobre 2018.
- Qualification d'instructeur TRI (A) sur le type valide au 31 décembre 2019.
- Aptitude médicale de classe 1 valide au 05 mai 2019.

Expérience :

- Total : 4874 heures et 35 minutes de vol dont 4534,35 en qualité de commandant de bord.
- Sur type : 3334,35 heures de vol en qualité de commandant de bord.

Historique de la carrière aéronautique

- 1996 à 2016 : Qualification C90B, BE200, LET 410 et B1900D
- 2016 au 03 mars 2019 : Commandant de Bord B1900D à Tassili Travail Aérien.
- Dans les trois (03) derniers mois : 99 heures de vol sur B1900D;
- Dans les sept (07) derniers jours : 07 H 26 mn de vol sur B1900D.

Entre son arrivée à TTA en 2016 et le jour de l'accident, il a cumulé sept cent soixante-quinze heures et cinquante et une minutes de vol sur le type B1900D. Certains vols sur ce type ont concerné le maintien de niveau de compétence.

Le Commandant de bord a réalisé ce qui suit :

- S1 Ain Amenas, le 28 février 2019 ;

- La rotation "In Amenas IAM/Roud Ennous RNS RNS Roud Ennous/Ilizi VVZ VVZ/Djanet DJG Djanet DJG/Roud Ennous RNS RNS/In Amenas IAM sur le type B1900D, de 5 H 40 mn de vol réalisée le 02 mars 2019;
- Le vol In Amenas IAM / Ouargla OXG sur le type B1900D, le 03 mars 2019.

Le Commandant de bord était en :

- Repos légal hebdomadaire, les 17 et 22 février 2019;
- Formation QMS, le 27 février 2019 ;
- Aucun vol réalisé le 01 mars 2019.

1.5.1.2- Pilote (F/O)

Femme, 42 ans

- Licence CPL (A) N°1330 délivrée le 08 août 2010 par l'autorité chargée de l'aviation civile, valide jusqu'au 04 avril 2019
- Qualification F/O sur B1900 depuis le 25 Mars 2014
- Aptitude médicale de classe 1 valide au 04 avril 2019
- Simulateur effectué le 30 décembre 2018.

Expérience

- Total : 836 heures et 10 minutes de vol en qualité de pilote ;
- Sur type : 513,20 en qualité de pilote (F/O).

Historique de la carrière aéronautique

- Juillet 2012 à Mars 2014 : Pilote C208B à Tassili Airlines
- Mars 2014 à Janvier 2018 : Pilote B 1900D à Tassili Airlines
- Février 2018 au 03 Mars 2019 : Pilote B 1900D à Tassili Travail Aérien.
- Dans les trois (03) derniers mois : 53heures de vol sur B1900D;
- Dans les sept (07) derniers jours : 07 H 26 mn de vol sur B1900D;

Entre son arrivée à TTA en 2018 et le jour de l'accident, elle a cumulé deux cents quarante-trois heures quinze minutes de vol sur le type B1900D.

Le pilote a réalisé ce qui suit :

- La rotation "In Amenas IAM/Roud Ennous RNS RNS Roud En-nous/Ilizi VVZ VVZ/Djanet DJG Djanet DJG/Roud Ennous RNS RNS/In Amenas IAM sur le type B1900D de 5 H 40 mn de vol réalisée le 02 mars 2019;
- Le vol In Amenas IAM / Ouargla OXG sur le type B1900D, le 03 mars 2019.

Le pilote était en :

- Repos légal hebdomadaire, le 24 février 2019 ;
- Situation d'alerte, le 25 février 2019;
- Extension de l'alerte, le 26 février 2019;
- Repos légal hebdomadaire, le 27 février 2019 ;
- S1 Ain Amenas
- Aucun vol réalisé le 01 mars 2019.

1.5.1.3- Officier navigateur

Sans Objet.

1.5.1.4- Mécanicien navigant

Sans Objet.

1.5.1.5- Opérateur radio

Sans Objet.

1.5.2 Rotation de l'équipage :

Le commandant de bord et le copilote avaient effectué ensemble, le 02 mars 2019, cinq (05) vols sur les liaisons suivantes : In Amenas-Roud Ennous, Roud Ennous-Illizi, Illizi-Djanet, Djanet-Roud Ennous et Roud Ennous- In Amenas.

1.6- Renseignements sur l'aéronef

Le Beechcraft 1900 est un avion de transport régional à turbopropulseurs de 19 places (de type C, D ou King Air ExecLiner pour les versions civiles ; C-12J pour sa version militaire).

La version D à fuselage agrandi, permettant la station debout des passagers, le Beechliner est également apparenté au Beech King Air. Fabriqué à plus de 450 exemplaires par Raytheon Aircraft, le 1900D, mis en service en février 1984, a été commercialisé à partir de 1991.

1.6.1- Cellule—

1.6.1.1 Caractéristiques (Données transmises par TTA).

Fabricant	<u>Raytheon Aircraft</u>
Type	B 1900D
Numéro de série	UE-366.
Année de construction	1999
Immatriculation	7TV-IO.
Certificat d'immatriculation	N°441 délivré le 30 avril 2014.
Certificat de navigabilité	N°14.419 valide au 30 avril 2019.
Propriétaire	Tassili Travail Aérien - Alger.
Opérateur	Tassili Travail Aérien – Alger
Heures totales	8705h 39mn
Cycles totaux	8113 Cyc

1.6.1.2- Historique

Date	Opérateur	Etat	Etat d'immatriculation
1999-2000	DTA-AH	Algérie	7T-VIO
2000-2005	DTA/AH-TAL Joint-Venture		
2005- 2014	TAL à part entière		
2014 à ce jour	Tassili Travail Aérien		

1.6.2-Moteurs :

L'avion était équipé de deux moteurs du constructeur Pratt & Whitney de type PT6A-67D

	POS # 1	POS # 2
Constructeur	PRATT &	WHITNEY
Type	PT6A-67D	

Numéro de série	PCE-PS0328	PCE-PS0327
Temps total	7827 h 39 mn	6705 h 39 mn
Cycles totaux	7268 cyc	6159 cyc
Temps depuis la dernière révision générale	1882 h	624 h
Cycles depuis RG	1749 cyc	537 cyc
Date d'installation	11 octobre 2016	16 février 2018
Dernière révision générale	03 février 2014	15 décembre 2017

1.6.3- Hélice :

	POS # 1	POS # 2
Constructeur	HARTZELL	
Type d'hélice	HC-E4A-3J	
Numéro de série	HJ-1259	HJ-1181
Date de la dernière RG	25 septembre 2018	29 février 2016
Date du montage depuis la dernière RG	23 novembre 2012	15 avril 2016
Date installation	16 octobre 2018	29 décembre 2018
TBO	4000h/6y	4000h/6y
Heures depuis RG		1001 h

1.6.4- Train d'atterrissage

P/N : 114-810000-656, 114-810000-555

S/N : 715-A-99PS

Dernière révision générale du train d'atterrissage effectuée par Aerospace Turbine Rotables aux Etats Unis d'Amérique, le 04 mars 2016

1.6.5- Suivi des opérations de la maintenance

1.6.5.1- Généralités :

Des visites journalière et hebdomadaire sont effectuées permettant d'assurer des tâches de maintenance préventive.

1.6.5.2- Dernières opérations d'entretien :

Les dernières opérations d'entretien effectuées sont citées dans le tableau ci-après :

	Dernière visite		Prochaine visite	
Date	Type	Accomplie à HTC	Type	Due à HTC
13/01/2019	200H (5)	8706 FH	200 H (6)/1200H	8906 FH

L'exécution des opérations de maintenance de la flotte de type BE1900D, ordonnées par le département engineering de Tassili Travail Aérien (Dos-

sier de visites, SB, Ad, ect) est assurée par l'organisme de maintenance de Tassili Airlines détenteur de l'agrément DACM AM05 valide au 16 juin 2019, conformément au contrat d'exécution de maintenance signé entre les deux parties le 16 janvier 2014.

Ces visites ont été effectuées conformément au programme de l'exploitant, élaboré à partir du programme de constructeur et approuvée par l'autorité chargée de l'aviation civile.

Les dernières opérations de maintenance de l'avion (y compris les inspections du train d'atterrissage) sont les suivantes :

Visite 200h/3 effectuée le 29 juin 2018 ;
Visite 150h effectuée le 24 octobre 2018 ;
Visite 300h effectuée le 01 décembre 2018 ;
Visite 150h effectuée le 31 décembre 2018 ;
Visite 200h/5 effectuée le 13 janvier 2019.

1.6.5.3- Etat de l'avion avant le départ :

L'exploitation des ATL pour la période allant du 02 février 2019 au 02 mars 2019 n'a pas fait ressortir de problème particulier à signaler.

1.6-6 Masse et centrage

Le jet plan et le carton de décollage et d'atterrissage de ce vol fait ressortir la masse calculée par l'équipage de 17.120 lb et de 16.200 lb respectivement. Cette masse se répartit comme suit :

- La masse de base 11 611 lb ;
- une masse zéro fuel de 14.600 lb ;
- une masse de la charge offerte 3.000 lb;
- une masse de carburant de 2.600 lb.

Le calcul de la masse et le centrage de l'avion selon le dossier de vol avant le décollage était de 17.200 lb, soit un dépassement de 80 lb par rapport aux limites prescrites par le constructeur.

MTOW : 17 120 lb

MLW : 16.765 lb

Date dernière pesée : le 22 février 2018 ; Lieu : Alger.

➔ Empty Weight : 11.183 lb.

Le remplissage du carton de vol par l'équipage était correct en termes de masses au décollage et atterrissage du jour par rapport aux limitations du constructeur. Le dépassement enregistré de 80 lb était dû

vraisemblablement à une sur estimation de la charge offerte.

1.6.7 Description des systèmes

1.6.7.1 Fonctionnement du train d'atterrissage

L'avion est équipé d'un train d'atterrissage tricycle rétractable composé d'un train avant et de deux trains principaux.

Une fois sorti, le train d'atterrissage est maintenu en position par une contre-fiche. Lorsqu'il est rentré, le train d'atterrissage est retenu par un vérin hydraulique.

1.6.7.2 Alarmes :

Sur le BE1900D, le système qui assure l'activation des dispositifs avertissant l'équipage du verrouillage du train d'atterrissage est principalement composé des éléments suivants :

1.6.7.2.1 Voyants lumineux :

Il est composé de :

- Trois voyants lumineux se trouvant sur le « pilots inboard subpanel »
- Un voyant lumineux au niveau de la manette des trains

Lorsque le train d'atterrissage sortie est verrouillé, les trois voyants lumineux y afférents s'allument vert. En cas de non verrouillage du train un voyant lumineux s'allume rouge.

Le voyant au niveau de la manette s'allume rouge quand le train d'atterrissage n'est dans la position sécurisé.

1.7- Renseignements météorologiques

Observations sur l'aérodrome de Ouargla/ Ain Beida en date du 03 mars 2019 :

06h00 UTC : Vent 330° 06Kts, Visibilité supérieure à 10Km, Ciel dégagé, Température 08°C, Point de rosée -02° C QNH 1021QFE 1003.

07h00 UTC : Vent 320° 04Kts, Visibilité supérieure à 10 Km, Ciel dégagé, Température 09°C, Point de rosée -02° C QNH 1022QFE 1004.

1.8- Aides à la navigation

Aucun dysfonctionnement des moyens de radionavigation au sol associés aux procédures de départ et à l'arrivée de l'aérodrome de Ouargla/ Ain Beida n'a été reporté le jour de l'événement.

1.9- Télécommunications

Le vol a été successivement en contact radio avec le CCR Alger et la tour de contrôle de l'aérodrome d'Ouargla/Ain Beida sur les fréquences 124.1 Mhz et 118.7 Mhz.

La retranscription des radiocommunications et des échanges téléphoniques entre postes de contrôle figure en annexe 1.

1.10- Renseignements sur l'aérodrome

1.10.1 Caractéristiques de l'aérodrome

- ➔ L'aérodrome de Ouargla/ Ain Beida ([code OACI](#) : DAUU) est un [aérodrome algérien](#) national, situé à 4.3 NM Sud-est de la ville.
- ➔ L'aérodrome dispose de deux [pistes](#) (18/36 et 02/20) en [béton bitumineux](#) d'une longueur de 3 000 m et d'une largeur de 45 m.

L'altitude de référence est de 152 mètres.

A/P
ALGERIE

OUARGLA/Ain Beida

AD 2 DAUJ - AD
28 MAR 18

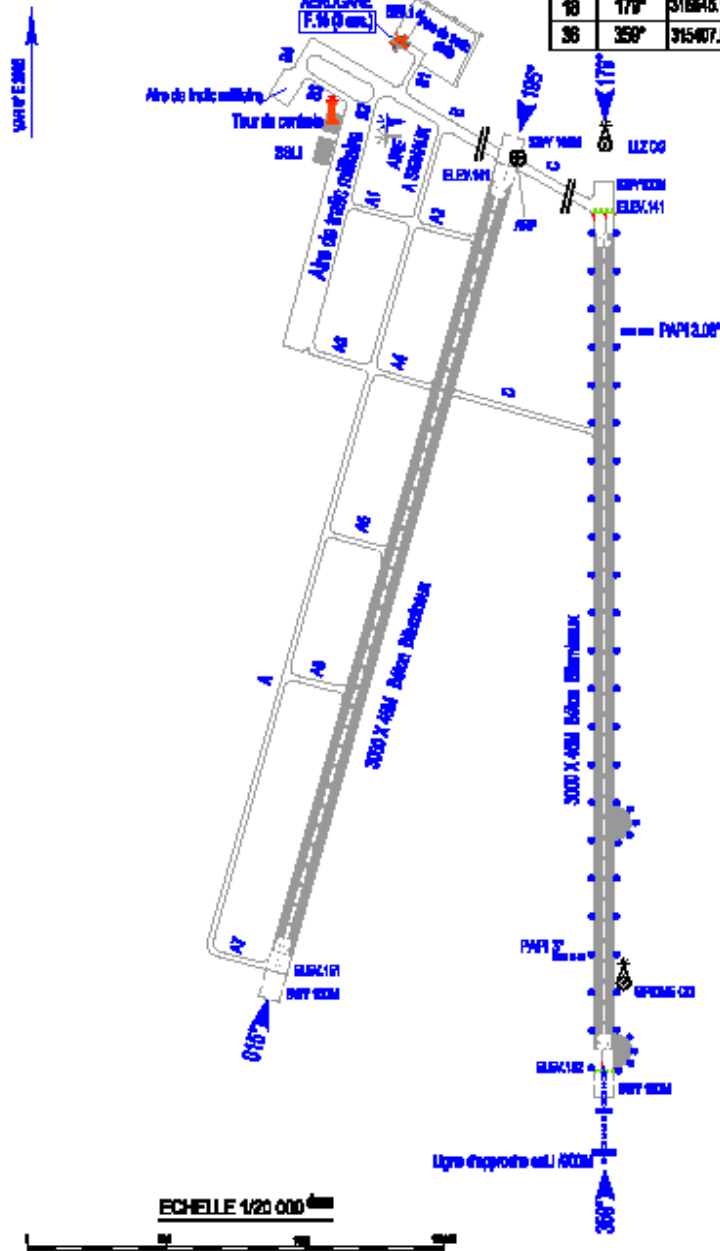
ARP: 315553.06N
002448.56E

TVR: 118.7
119.7(s)

CARTE D'AERODROME - OAGI -

ALT AD: 152M

Relèvement Magnétique
Affichage et Émission en MHz

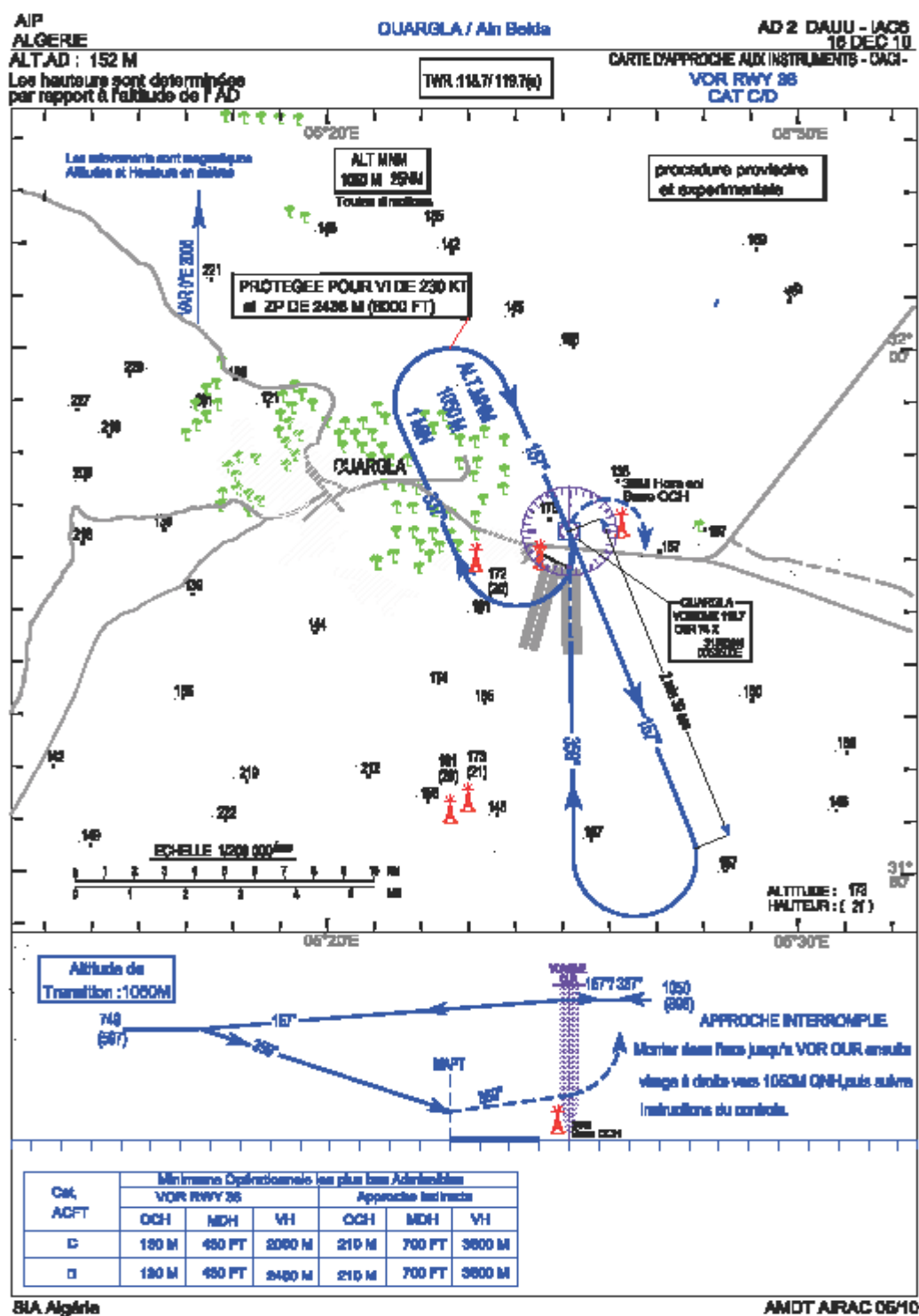


SIA Algérie

AMDT AIRAC 02/18

Figure 1- Carte d'aérodrome

Le jour de l'événement, les pistes 18/36 et 02/20 étaient en service.



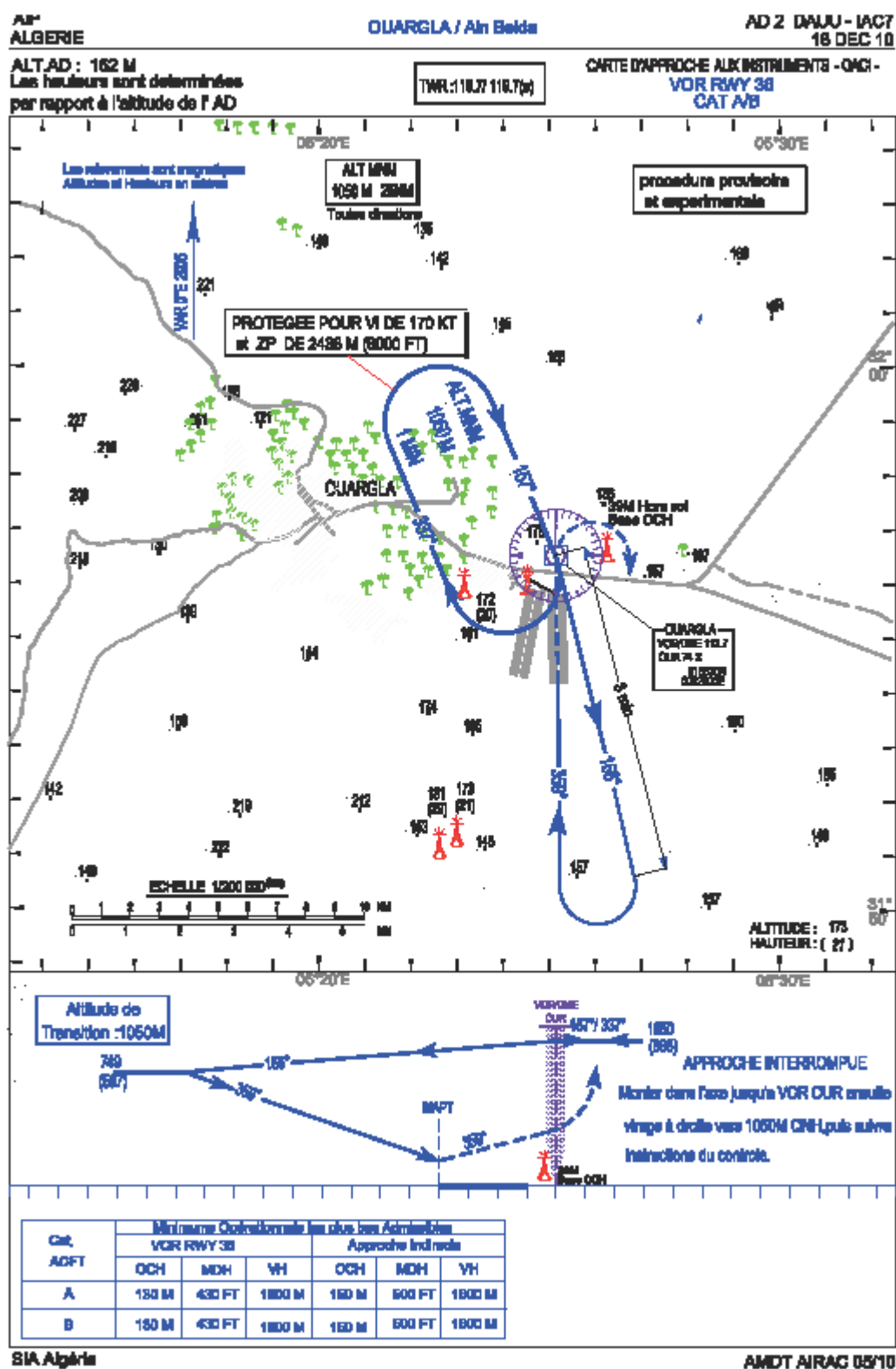


Figure 2- Procédures d'arrivées de l'aérodrome d'Ouargla/Ain Beida

1.11- Enregistreurs de bord

L'aéronef est équipé de deux enregistreurs de vol. Ces enregistreurs ont été déposés pour dépouillement et analyse par l'enquête technique diligente.

→ Un enregistreur phonique (CVR)

Cockpit Voice Recorder

Marque: Fairchild

Modèle : A100S.

Numéro de type (PN) : S100-0080-00

Numéro de série (SN) : 02644

→ Un enregistreur de paramètres de vol (FDR).

Flight Data Recorder

Marque : Fairchild

Modèle : F1000.

Numéro de type (PN) : S703-1000-00

Numéro de série (SN) : 01954



Figure 3- Enregistreurs de paramètres de vol (FDR) et phonique (CVR)

1.11.1- Exploitation des données de l'enregistreur phonique (CVR)

L'enregistreur phonique (CVR) a été déposé de l'aéronef pour exploitation.

Un déplacement des membres de la commission d'enquête technique a été effectué respectivement au niveau des services chargés de la maintenance d'Air Algérie le 20 mars 2019 à l'aéroport d'Alger et d'Air Express Alegria à l'aéroport de Hassi Messaoud le 25 juin 2019 pour le dépouillement de cet enregistreur en vain.

Pour indisponibilité des moyens de lecture des enregistreurs localement et afin de concrétiser cette phase de l'enquête technique, le bureau d'enquêtes et analyses pour la sécurité de l'aviation civile (BEA Français) a été sollicité. Le dépouillement des enregistreurs a eu lieu au niveau du BEA Français.

L'écoute des quatre fichiers téléchargés du CVR au BEA Français a montré que le contenu des enregistrements contenait le signal utile.

Un premier travail d'écoute a malgré tout permis de transcrire les messages entre l'équipage et entre l'équipage et le centre de contrôle d'Alger et la tour de contrôle de Ouargla, relatives au vol de l'accident.

En comparant par la suite ces messages avec les enregistrements et les transcriptions des communications ATC fournis par le centre de contrôle régional d'Alger et la tour de contrôle d'Ouargla, il est apparu que les messages en question appartenaient bien au vol de l'évènement; ce qui a permis de déterminer que le CVR était en fonction et qu'il enregistrerait des données lors du vol de l'évènement.

Par ailleurs, des alarmes ont pu être entendues et qui ont été émises au cours de la phase d'atterrissage du vol en question.

1.11.2- Exploitation de l'enregistreur de paramètres (FDR)

L'enregistreur de paramètres de vol (FDR) a été déposé de l'aéronef pour exploitation.

Les données brutes du FDR téléchargées et décodées au niveau du BEA Français ont été transmises à la commission d'enquête technique.

Les paramètres enregistrés dans le FDR sont l'altitude, la vitesse, le pitch, le Cap, le roulis, l'accélération, la vitesse de rotation de l'hélice, la puissance, le torque, le pilote automatique et les reverses. Annexe 2.

La position et le fonctionnement des trains d'atterrissage ne sont pas enregistrés par le FDR.

Selon le témoignage, le train d'atterrissage avait été sorti avant l'accident. Les volets ont été sortis à 35°. L'enregistreur de données de vol (FDR) ne révèle aucun dysfonctionnement des systèmes enregistrés.

1.12- Renseignements sur le lieu de l'accident

1.12.1- Description du lieu de l'accident.

La zone d'occurrence de l'accident se situe à l'aérodrome d'Ouargla. L'aéronef s'est immobilisé sur la piste en service 36 à la position WGS

8431°54'45.22"N 5°24'59.75"E



Source du fond cartographique : Google Earth

Figure 4- Localisation du site de l'accident

1.12.2- Inspection de la piste 18/36

L'inspection de la piste d'atterrissage 18/36 en service de l'aérodrome d'Ouargla/Ain Beida fait apparaître :

- Des traces de fuel/fluide situées aux alentours de l'appareil immobilisé à 850 mètres du seuil de piste 36 ;
- Des traces d'impact des pales d'hélice sur le sol situées à 350 mètres du seuil de piste 18/36 sur une distance d'environ 10 mètres ;
- Des traces de trajectoire matérialisées sur le sol indiquant la trajectoire du B1900D immatriculé 7T-VIO ;
- Des fragments de l'hélice éparpillés sur la piste 18/36.





Figure 5- Avion B 1900D, 7T-VIO reposant sur le moteur et l'aile gauche.



Figure 6- Hélice endommagée du B 1900D 7T-VIO



Figure 7- Traces de roues du B 1900D visibles sur la piste 18/36

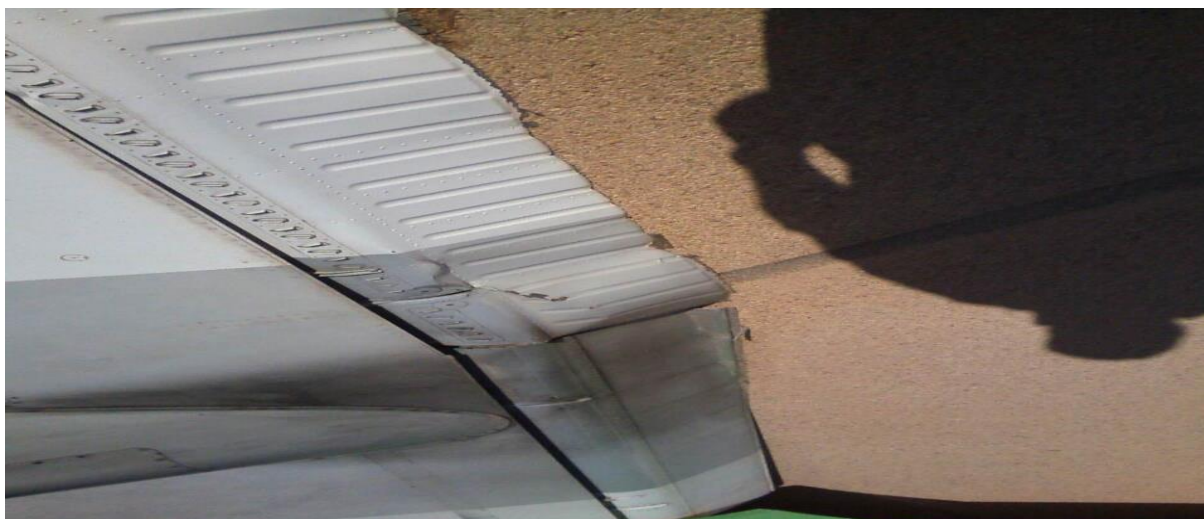


Figure 8- Partie de l'aile gauche endommagée du B1900D

1.12.3- Répartition de l'épave

Sans Objet.

1.12.4- Moteurs

L'avion était équipé de deux moteurs du constructeur Pratt & Whitney Canada de type PT6A-67D.

POS	N° de série	Type	Fabricant	Date	Heures totales	Heures depuis RG	Cycle s totaux	Cycles depuis RG
Droit	PCE-PS0327	PT 6A-67 D	Pratt & Whitney Canada	1999	6791 h 43 mn	712 h	6237 CYC	616 CYC
Gauche	PCE-PS0328	PT 6A-	Pratt & Whitney Canada	1999	7913 h 43 mn	1970 h	7346	1828

		67 D					CYC	CYC
--	--	---------	--	--	--	--	-----	-----

1.12.5- Hélices Installées sur avion.

POS	N° de série	Type	Fabricant	Date de la dernière révision générale (RG)	Heures totales	Heures depuis RG
2	HJ-1259	HC-E4A-3J	HARTZELL	25/09/2018	6899 h	287 h
1	HJ-1181	HC-E4A-3J	HARTZELL	29/02/2016	7176 h	1089 h

1.12.6- Cellule

Constructeur	Raytheon Aircraft
Type	BE 1900D
Numéro de série (MSN)	UE-366
Année de construction	1999
Immatriculation	7T-VIO
Certificat d'immatriculation	N° 441 délivré 2014
Certificat de navigabilité	N°14.419 valide au 30 avril 2019
Propriétaire	Tassili Travail Aérien
Opérateur	Tassili Travail Aérien
Configuration maximale approuvée en siège passagers (CMASP)	19 passagers
Configuration en siège passagers	19 passagers
Masse maximale sans carburant (MZFW)	15.165 Lbs
Masse maximale à l'atterrissage (MLW)	16.765 Lbs
Masse maximale au décollage (MTOW)	17.120 Lbs
Temps de vol total de l'aéronef	8.794 h 13 mn
Cycles de vol totaux de l'aéronef	8.192 CYC
Dernière inspection de maintenance	Type 200 H (5) effectuée à 8.706 FH le 13/01/2019.
Dernière pesée	22 février 2018

1.12.7- Train atterrissage

Aucun dommage apparent sur le train d'atterrissage.

1.12.8- Balise de détresse

Sans Objet.

1.13- Renseignements médicaux et pathologiques

Sans incidence. Les passagers ont été débarqués sur la piste 36 et ont été

emmenés au terminal de l'aéroport. Aucun blessé n'est enregistré.

1.14- Incendie

Sans incidence. Aucun incendie ni feu constaté.

1.15- Questions relatives à la survie des occupants

Sans incidence. Les passagers ont été débarqués sur la piste 36 et ont été emmenés au terminal de l'aéroport. Aucun blessé n'est enregistré.

Les services de lutte contre l'incendie de l'aéroport d'Ouargla, se trouvant sur le parking en veille radio VHF alertés, se sont immédiatement dépêchés sur le lieu d'immobilisation de l'avion sur piste dans les délais, pour apporter l'assistance nécessaire aux occupants de l'avion. Arrivés sur place, ils relèvent des dégâts matériels enregistrés au niveau de l'hélice et l'aile gauche de l'avion.

1.16 Essais et recherches

1.16.1 Questions relatives aux limitations de temps de vol de l'équipage de conduite

1.16.1.1 Règlementation applicable

Pour les besoins de l'enquête, des vérifications en matière de temps de service, temps de service de vol et temps de repos ont été effectuées.

Le règlement en vigueur au moment de l'accident est le décret exécutif n° 10-140 du 23 mai 2010 qui fixe la durée de travail au titre du régime spécifique des relations de travail du personnel navigant professionnel de l'aviation civile.

Son chapitre 2 précise les durées maximales du travail. Le temps de service de vol est de :

- Cent quatre-vingt-dix (190) heures pour toute période de vingt-huit (28) jours consécutifs, étalées le plus uniformément possible sur l'ensemble de cette période ; et
- Soixante (60) heures pour toute période de sept (7) jours consécutifs.

Aussi, le total du temps de vol cale à cale d'un membre d'équipage de conduite affecté comme membre d'équipage en fonction ne doit pas dépasser :

- Neuf cents (900) heures de vol cale à cale sur une année civile, étalées le plus uniformément possible sur l'ensemble de cette période, et ;
- Cent (100) heures de vol cale à cale pour toute période de vingt-huit (28) jours consécutifs.

Le temps de service de vol quotidien d'un membre d'équipage lorsqu'il s'agit d'une exploitation en mono pilote pour une période de vingt-quatre (24) heures consécutives est fixé à douze (12) heures.

Dans tous les cas, la durée totale d'heures de vol devra respecter les limites suivantes :

- Dans la semaine : 60 h ;
- Dans le mois, 190 h ;
- Dans l'année 900 h.

Quel que soit le régime de travail auquel est soumis le personnel navigant technique, la durée du temps de vol effectué ne peut dépasser douze heures par période de vingt-quatre heures, ni soixante heures par semaine, ni cent quatre-vingt-dix heures par mois civil.

Il peut être dérogé aux limitations dans le cas de vols urgents ou d'intérêt public.

Le chapitre 3 dudit décret précise le temps de repos des membres d'équipage. Le repos hebdomadaire est obligatoire. Il est au minimum de trente-six (36) heures consécutives après chaque période de sept (7) jours consécutifs de service comprenant deux nuits locales.

1.16.1.2 Définitions :

- **Temps de service** : Le temps de service est le temps écoulé entre le moment où un membre d'équipage doit commencer un service à la demande d'un exploitant jusqu'au moment où il est libéré de tout service.
- **Temps des services de vol (TSV)** : Période comptée depuis le moment où un membre d'équipage doit se présenter, à la demande d'un exploitant, pour un vol où une série de vols et se termine à la fin du dernier vol au cours duquel le membre d'équipage est en fonction.
- **Temps de vol cale à cale** : Temps écoulé entre le moment où l'aéronef quitte son lieu de stationnement en vue de décoller jusqu'au moment où il s'immobilise sur la position de stationnement désignée et que tous les moteurs ou toutes les hélices sont arrêtés.
- **Base d'affectation** : Lieu où un membre d'équipage commence et

termine normalement un temps de service où une série de temps de service

- Temps de repos des membres d'équipage : Période ininterrompue de repos pendant laquelle un membre d'équipage est libéré de tout service et de toute réserve.

1.16.1.3 Application de ces dispositions à l'équipage du vol

Dans le cadre de l'enquête, l'ensemble de l'activité aérienne de l'équipage de conduite a été examiné en regard de ces dispositions. Il en ressort que les limitations de temps de service de vol et le temps de repos minimal entre les services de vol ont été respectés pour les deux membres d'équipage.

1.16.2 Application par Tassili Travail Aérien –TTA :

L'Exploitant TTA dispose d'un manuel d'exploitation. Son objectif est de décrire les règles et procédures à suivre, ainsi que toutes les informations et instructions nécessaires pour que les divers objectifs de l'exploitation soient atteints dans des conditions de sécurité suffisantes.

L'exploitant est tenu de conduire ses opérations conformément au manuel d'exploitation en question.

1.16.2.1 Durée de travail :

Les dispositions du décret N°10-140 du 23 Mai 2010 relatif à la durée de travail au titre du régime spécifique des relations de travail du personnel navigant professionnel de l'aviation civile sont reprises dans le manuel d'exploitation partie A de la compagnie Tassili Travail Aérien.

1.16.2.2- Le Cockpit Ressource Management (CRM) :

L'Exploitant TTA dispose d'un manuel des activités particulières (MAP), fondamental pour la sécurité des vols. Le MAP de TTA prévoit que le commandant de bord est autorisé à refuser une mission si son exécution conduit à enfreindre la réglementation applicable ou s'il considère que sa sécurité ou celle des tiers est mise en jeu.

1.16.2.3- Procédures générales :

Les instructions, consignes et informations à connaître et à respecter par l'équipage sont définies dans le Manuel d'Exploitation de TTA parties « Généralités et Fondement », Section 8 « Procédures d'Exploitation » établis en conformité à :

- La loi n° 98-06 du 27 juin 1998, modifiée et complétée fixant les règles

générales relatives à l'aviation civile ;

- Le décret exécutif 09-207 du 11 juin 2009 relatif aux conditions générales de navigabilité et d'exploitation des aéronefs ;
- La circulaire 1830/DACM/11 du 30/05/2011 relative aux conditions de délivrance, de modification ou de renouvellement d'un permis d'exploitation aérienne (AOC).

Les procédures d'exploitation édictées dans le manuel d'exploitation de TTA et approuvées par l'autorité chargée de l'aviation civile prévoient notamment que lors de la préparation du vol, le CDB doit procéder aux vérifications suivantes :

- Etat de navigabilité de l'aéronef ;
- Plan de vol exploitation ;
- Dossier MTO (A/D : Départ, En route, Destination et dégagement) ;
- NOTAMS ;
- Limitations du jour (décollage, atterrissage et en route).

1.16.2.4. Jours minimum de repos à la base d'affectation

Le temps de repos d'un membre d'équipage, avant un temps de service de vol commençant à la base d'affectation, doit être au moins égal au temps de service précédent sans qu'il ne soit inférieur dans tous les cas à douze (12) heures.

Par ailleurs, l'équipage du vol interviewés dans le cadre de l'enquête, ont indiqué que les conditions de repos à Ain Amenas étaient correctes.

1.16.2.5 Fatigue de l'équipage

Les premières heures matinales entre 02 h 00 et 05 h 00 sont généralement considérées comme une période au cours de laquelle les capacités physiologiques de la personne sont amoindries.

L'équipage a confirmé qu'ils se sont bien reposés à la base à Ain Amenas le 02 mars 2019. Ils ont précisé également que le ramassage a eu lieu le 03 mars 2019 à 05h30 UTC, pour un décollage à 06h20 UTC. L'accident est survenu à 07h 52 min UTC.

Vu qu'il s'agissait d'un service aérien du transport de personnel pétrolier, la compagnie aérienne était tenue d'accorder à ses équipages 36 heures de repos consécutives après 7 jours consécutifs de travail. Les deux membres de l'équipage de conduite avaient bénéficié de ces périodes de repos spécifiées et par conséquent l'enquête n'a pas déterminé la présence d'une fatigue réelle ayant contribué à cet événement.

1.16.2.6- Audit « Temps de travail et temps de repos PN » :

Dans le cadre du programme de surveillance continue des exploitants aériens, une mission d'audit de TTA a été effectuée à la base mère à Alger et à l'escale de Hassi Messaoud respectivement le 11 février 2019 et les 12 et 13 février 2019, par les services concernés de l'autorité chargée de l'aviation civile. Cet audit a concerné notamment les aspects relatifs aux temps de service (TSV) et à la formation du personnel navigant technique de TTA. Les conclusions de l'audit n'indiquent aucune non-conformité concernant le temps de service des équipages de conduite.

A préciser que TTA applique les dispositions du décret exécutif précité et que les volumes d'heures de vol restent très inférieurs aux limitations de la réglementation.

1.17- Renseignements sur l'organisme et la gestion de l'exploitant

1.17.1- L'exploitant Tassili Travail Aérien (TTA).

La compagnie Tassili Travail Aérien est une compagnie aérienne nationale Algérienne effectuant l'activité de travail aérien, créée en 2010 sous la dénomination Tassili Agro Aérien (TAA) filiale de la compagnie pétrolière SONATRACH. Elle opère, depuis 2014, sur le territoire national des vols de transport de type taxi, de surveillance, de prise de vue aérienne et d'évacuation sanitaire.

1.17.1.1- Flotte

La compagnie Tassili Travail Aérien (TTA) dispose actuellement d'une flotte de treize (13) aéronefs composée de trois (03) Beechcraft 1900D, quatre (04) Cesena 208B, quatre (04) Bell 206L-3 et deux (02) Bell- 206L-4.

1.17.1.2– Organisation

La compagnie nationale Tassili Travail Aérien (TTA) est détentrice du permis d'exploitation aérienne(AOC) N°RTA/011/2014 délivré par l'autorité de l'aviation civile et de la météorologie (DACM) valide au 21 avril 2019 au moment de l'accident.

1.17.1.3- L'analyse des données de vols :

L'analyse des données de vols au niveau de TTA n'est pas exigée.

1.17.2 La préparation du vol

Le dossier de vol émanant de la compagnie TTA comportait les éléments nécessaires au départ du vol, notamment ceux nécessaires à l'emport des passagers et du carburant ainsi qu'au calcul de la masse et du centrage. L'équipage a renseigné puis validé le devis de masse.

Le dossier météorologique comportant les informations météorologiques de 03h00 UTC valable jusqu'à 12h00 UTC. Il comprenait entre autres :

- les conditions météorologiques au sol ;
- les vents à différentes altitudes ;
- TAF et METAR des aéroports sur la route.

Le plan de vol comportait les éléments de route suivants : IMN-HME-OGX pour un décollage prévu à 06h00 UTC.

1.17.3-Entraînements et contrôles périodiques

1.17.3.1 Aspects réglementaires

Les instructions n° 425 du 27 Février 2005 et n° 020 du 04 Janvier 2006 relative au contrôle périodique de la compétence du personnel navigant technique et aux conditions d'entraînement et de composition d'équipage de conduite dans la cadre de l'exploitation technique des aéronefs prévoient les exigences en matière d'entraînement périodique en vol/Simulateur et de formation au sol et récurrent pour le personnel navigant technique.

Le Manuel d'exploitation de Tassili Travail Aérien prévoit que TTA s'assure que chaque membre d'équipage subit la formation nécessaire et le contrôle selon les exigences contenues dans les instructions suscitées notamment :

1. Chacun des membres de l'équipage de conduite subit des contrôles périodiques, et que ces contrôles sont propres au type ou à la variante d'aéronef sur lequel l'équipage de conduite est autorisé à exercer ;

2. Les entraînements périodiques concernent :

- Cours au sol et de rafraîchissement ;
- Entraînements sur avion/simulateur de vol pour les pilotes ;
- Entraînements sécurité-sauvetage et sûreté ;
- Entraînements à la gestion des ressources de l'équipage ;
- Entraînements au transport des marchandises dangereuses ;
- Niveau de compétence linguistique.

1.18 Renseignements complémentaires

1.18.1- Témoignages

1.18.1.1- Technicien (TSA) :

Le 03 Mars 2019 à 05H45 le TSA affirme avoir été au niveau du parking avion de In Amenas pour la préparation de l'avion B1900D immatriculé 7T-

VIO pour le vol prévu à 06H00 UTC.

La préparation de l'aéronef et la visite pré-vol effectuées, aucune défaillance apparente ou anomalie détectée.

Le TSA affirme avoir rajouté de carburant.

Après l'arrivée de l'équipage et l'embarquement des 13 passagers, en absence de GPU, l'équipage tente un démarrage sur batterie (non réussi) avant de demander le GPU utilisé par l'équipe technique des Forces Aériennes de la base stationnées à In Amenas (démarrage réussi).

Le TSA affirme que les différentes étapes du vol se sont déroulées dans de bonnes conditions, et à quelques minutes de l'atterrissage la copilote lui demande d'aller vérifier visuellement la sortie du train gauche. Après vérification visuelle, le TSA confirme à la Copilote que le train est en position sorti et rejoint son siège (le premier siège côté porte principale), celle-ci l'informe que tout est rentré en ordre on lui disant « c'est bon »

Avant la vérification de la position du train principale gauche, le TSA affirme avoir vu la manette de commande des trains allumé en rouge.

Quelque minute après, le TSA confirme que la procédure d'atterrissage s'est déroulé dans de bonnes conditions, jusqu'à l'instant où l'avion s'est subitement incliné sur le côté gauche, après roulage (100 ou 200 mètre), faisant des zigzags sur la piste jusqu'à son immobilisation.

Le TSA affirme avoir ouvert la porte principale de l'aéronef et fait le tour de l'avion avant de débrancher la batterie de sa propre initiative. Il informa ensuite la copilote de l'absence de danger autour de l'avion et procède, avec la copilote, à l'évacuation des 13 passagers en toute sécurité.

1.18.1.2-Commandant de bord (CDB) :

Pour ce vol, le CDB affirme qu'il était le «Pilot Not Flying **PNF** ». Le planning des vols était fait par TTA en respect des dispositions réglementaires relatives aux temps de vol, de service et de repos. L'hébergement est estimé très correct.

Le décollage de l'aéroport d'In Amenas vers l'aéroport d'Ouargla a eu lieu à 06H20 UTC, après avoir effectué la visite pré-vol (Aucune anomalie ou défaillance apparentes à signaler), à l'exception du démarrage sur batterie non réussi (le démarrage a été effectué par le GPU des Forces Aériennes stationnées à In Amenas).

Le CDB affirme avoir choisi le FL160 (à cause du vent de face dominant) et que la météo était bonne.

A la vertical HME, le CDB contacte la tour de l'aéroport DAUH qui l'oriente vers le CCR pour entamer la descente sur Ouargla. Le CCR autorise l'équipage à descendre au FL050 et l'oriente vers la tour de Ouargla, les conditions météo étaient favorables et le vent était calme, atterrissage sur la piste 36.

L'équipage entame la préparation de l'atterrissage (Approche check-list).

Après avoir sorti le train d'atterrissage (l'étape de base), l'indicateur du train principale gauche commence à clignoté et le voyant (ROUGE) de la manette de commande des trains était éteint. C'est à ce moment-là, que la Copilote s'est retourné et a demandé au TSA de vérifier visuellement la position du train principal gauche.

En tournant en finale, le CDB affirme que les voyants lumineux des trains d'atterrissage LH et RH sont resté allumé (VERT) après avoir effectué le teste des lampes (PRESS TO TEST).

Le CDB affirme ne pas avoir entendu une alarme sonore après la sortie des volets (Position 35) et qu'il a estimé que toutes les conditions étaient réunies pour un atterrissage normal.

Atterrissage entamé, et après le touché un avertisseur sonore (BIP en continu) s'est enclenché. L'avion s'est incliné subitement sur le côté gauche après avoir roulé (200 à 300m).

Le CDB affirme avoir pris immédiatement les commandes de l'avion, et qu'il a procédé à l'arrêt des deux moteurs et essayé de maintenir l'avion sur l'axe de piste jusqu'à son immobilisation.

Une fois l'avion immobilisé le CDB a coupé toute l'alimentation et le TSA a procédé à l'évacuation des 13 passagers en toute sécurité.

1.18.1.3- Pilote (F/O) :

Pour ce vol, le pilote affirme qu'elle était le «Pilot Flying **PF**». Le planning des vols était fait par TTA en respect des dispositions réglementaires relatives aux temps de vol, de service et de repos. L'hébergement est estimé très correct.

Le pilote affirme que la préparation du vol s'est déroulée dans de bonnes conditions, à l'exception du démarrage et que les conditions météo étaient favorables.

Les différentes étapes du vol se sont bien déroulées (FL 160).

Étape de base, application de la check-list d'approche, et après avoir sorti les trains d'atterrissage, la copilote affirme que le voyant lumineux du train

d'atterrissage gauche a commencé à clignoter alors que celui du train d'atterrissage droite est resté allumé en vert, et que le voyant (ROUGE) de la manette de commande des trains d'atterrissage était éteint.

Le pilote confirme avoir demandé au TSA de vérifier visuellement la position du train d'atterrissage gauche. Ce dernier a confirmé que le train d'atterrissage gauche était en position sorti.

Le pilote affirme que le CDB a procédé à la vérification des lampes (PRESS TO TEST), que les voyants lumineux des trains d'atterrissages LH/RH sont restés allumés en VERT, et qu'aucune alarme et/ou avertisseur sonore ne sont retenti après avoir sorti les volets (POSITION 35).

Le pilote estime que toutes les conditions requises pour un atterrissage normal étaient réunies.

Atterrissage entamé, et après le touché le pilote affirme qu'un avertisseur sonore (BIP en continu s'est enclenché). À ce moment-là, elle croyait qu'il s'agissait de l'alarme de décrochage.

Après roulage, le pilote affirme avoir ressenti des vibrations et brusquement l'avion s'est incliné du côté gauche. Le CDB a pris les commandes immédiatement, après il a coupé les deux moteurs et essayé de maintenir l'aéronef sur l'axe de piste.

Une fois l'avion immobilisé, le pilote affirme avoir procédé à l'évacuation des 13 passagers après la confirmation par le TSA de l'absence de dangers autour de l'aéronef.

1.18.1.4- Le contrôleur en poste à la tour de l'aérodrome de Ouargla/ Ain Beida.

Le contrôleur tour indique qu'après inspection des deux pistes R18/36 et R02/20 rien n'a été signalé. Il déclare que le B1900D immatriculé 7T-VIO en prévenance d'In Amenas a établi le premier contact à 07h23 et reçoit les paramètres d'atterrissage.

En phase d'approche finale, l'équipage a été autorisé pour atterrissage sur piste R36 dans de conditions météorologiques favorables avec un vent calme.

A 07h52, après atterrissage et roulage d'environ 600 mètres du seuil, l'appareil s'est affaissé sur son train d'atterrissage côté gauche et effectue une rotation d'environ 45°.

Plusieurs appels ont été adressés à l'équipage sans réponse. L'équipe de sécurité sauvetage et incendie a été alertée et dépêchée immédiatement sur le lieu.

1.18.1.5- Responsable de maintenance de Tassili Airlines :

Le responsable de la maintenance de Tassili Airlines a expliqué que la maintenance de ce type d'aéronef se fait conformément au manuel du constructeur. La plupart des tâches à effectuer sur les trains d'atterrissage se font visuellement mis à part le changement des roues et plaques de freins.

A titre indicatif, il a indiqué qu'un avion du même type BE1900D de la compagnie TTA a connu un problème du train d'atterrissage en 2003, en sa qualité de convoyeur. Ce problème a été géré conformément aux procédures approuvées par l'équipage.

1.18.1.6- Gestion des ressources de l'équipage et prise de décision des pilotes

Le commandant de bord et le pilote avaient suivi le cours de CRM avec TTA. Le manuel d'exploitation de la compagnie TTA stipule que les exploitants aériens assurant un service de transport aérien doivent offrir un cours CRM durant la formation en vue d'un avancement et dans le cadre des contrôles de compétence. La formation CRM initie les pilotes, entre autres, au processus de prise de décision, aux facteurs humains et aux moyens d'éviter les erreurs humaines. Elle aborde des éléments importants pour la coordination des équipages, comme la communication et la gestion de la charge de travail. TTA a assuré la formation CRM aux CDB et copilote du vol les 25 juin et le 07 octobre 2017 respectivement.

1.18.1.7 Critères d'approche stabilisée et d'atterrissage

Le manuel d'exploitation de la compagnie TTA prévoit que toutes les approches doivent être planifiées afin d'être des approches stabilisées.

- En vol IMC à 1000 pieds au-dessus de l'altitude de l'aérodrome ;
- En vol VMC à 500 pieds au-dessus de l'altitude de l'aérodrome.

Une approche est stabilisée lorsque les critères suivants sont respectés :

- L'avion est sur la trajectoire de vol correcte ;
- Seuls les petits changements de cap / tangage sont nécessaires pour maintenir la trajectoire de vol correcte ;
- La vitesse ne dépasse pas VREF + 20kts vitesse indiquée et pas moins de VREF;
- L'avion est dans la configuration d'atterrissage correcte ;

- Taux de descente n'est pas supérieur à 1000 pieds / minute ; si une approche exige un taux de descente supérieur à 1000 pieds / minute un briefing spécial devrait être effectué ;
- Réglage de la puissance est appropriée pour la configuration de l'avion et pas en dessous de la puissance minimale pour l'approche telle que définie par le manuel d'utilisation ;
- Tous les briefings et les checklists ont été effectués.

Les types spécifiques d'approche sont stabilisés si elles remplissent les éléments suivants :

- Les Approches ILS doivent être effectuées au sein d'un point de GLIDE-SLOPE et LOCALIZER ;
- Une approche Catégorie II ou III doit voler dans la bande étendue de LOCALIZER (Non applicable pour les A/C de TTA) ;
- Au cours d'une approche indirecte des ailes doivent être de niveau finale, lorsque l'avion atteint 300 pieds au-dessus altitude de l'aérodrome ; et,

Les conditions anormales nécessitant une déviation par rapport aux éléments ci-dessus d'une approche stabilisée nécessitent un briefing spécial.

Une approche qui devient instable en dessous de 1000 pieds au-dessus de l'altitude de l'aérodrome en IMC ou 500 pieds au-dessus de l'altitude de l'aéroport en VMC nécessite une remise des gaz immédiate. Il est interdit au pilote de poursuivre la descente pour l'exécution de l'atterrissage.

1.18.1.8 Profil d'approche de l'avion

L'analyse de l'enregistreur de conversation (CVR) a fait ressortir que durant la descente sur l'aérodrome d'Ouargla, l'avion avait, vraisemblablement, une approche non stabilisée. Selon les échanges entre l'équipage, le commandant de bord a fait part de son inquiétude au pilote aux commandes en trois reprises de l'inclinaison de l'avion, qui lui a alors répondu qu'il ne devrait pas y avoir de problème, et le commandant de bord lui a permis de continuer l'atterrissage.

1.19. Analyse du planning de travail de l'équipage au regard de la réglementation en termes de temps de travail :

1.19.1- Référenciel :

Le décret exécutif n° 10-140 du 23 mai 2010 fixe la durée de travail au titre du régime spécifique des relations de travail du personnel navigant professionnel de l'aviation civile.

La durée du travail contenue dans le Manuel d'exploitation de TTA est conforme aux dispositions du décret N°10-140 du 23 Mai 2010 relatif à la du-

rée de travail au titre du régime spécifique des relations de travail du personnel navigant professionnel de l'aviation civile.

1.19.2- Planning de travail du CDB et du Pilote :

Le schéma suivant a été établi à partir des données transmises par Tassili Travail Aérien. Il détaille les jours d'activité et de repos du CDB et du pilote au sein de la compagnie depuis 2016 et 2018 respectivement, jour de leur arrivée. Les heures de travail et les heures de vol sont indiqués pour chaque période d'activité.

Programme Fevrier 2019																												
BE 1900	VEN	SAM	DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM	DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM	DIM	LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM	DIM	LUN	MAR	MER	JEU
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
CDB																												
CDB	RLH	S1 ALG	V-M	VMC	S1 HME	HME	HME ALG AZR	AZR HME	HME	HME	HME	HME	S1 ORN	/	/		RLH					RLH				S1 ALG	QMS	S1 IAM
Rotations					S1 HME	HME/BRM BRM/HME HME/GHA GHA/HME	HME/ALG ALG/ODZ2 ODZ2/AZR	AZR/ODZ2/AZR AZR/ODZ2/AZR AZR/ALG/HME	HME/ORN ORN/HME	HME/AZR AZR/TMX TMX/HME	HME/AZR AZR/TMX TMX/HME	HME/ALG ALG/AZR AZR/HME	S1 ORN															
Pilote	AZR HME	HME	HME	HME	HME	HME	HME ALG	/	S1 HME	HME	S1 ALG	/	/	STD BY	EOS	RLH			STD BY	EOS	RLH	STD BY	EOS	RL H	STD BY	EOS	RLH	S1 IAM
Rotations	AZR/ODZ2/ AZR AZR/ODZ2/ AZR AZR/HME	No flight	HME/IN Z INZ/TM X TMX/H	HME/BR M BRM/HM E	HME/E LG ELG/H ME	HME/BRM BRM/HME HME/GHA GHA/HME	HME/ALG		S1 HME	No Flight	No Flight																	
Programme MARS 2019																												
BE 1900	VEN	SAM	DIM																									
	1	2	3																									
CDB																												
CDB	IAM	IAM	S1 ALG																									
Rotations	No flight	NS RNS/V VZ VVZ/DJ G	IAM/ OGX																									
FO																												
Pilote	IAM	IAM	S1 ALG																									
Rotations	No flight	NS RNS/V VZ VVZ/DJ G	IAM/ OGX																									

Figure 8 : Planning du CDB et du Pilote durant les mois de février et mars 2019.

1.19.3- Description du contenu :

- Le planning du CDB fait apparaitre les activités suivantes :

Un nombre d'heures de travail de cinquante-neuf (59) heures durant les mois de janvier et février 2019 avec une moyenne de vingt-neuf (29) heures par mois.

Le commandant de bord avait effectué vingt-neuf heures et 36 Min de vol dans les 30 derniers jours et quatre-vingt-huit heures et 50 Min de vol dans les 90 derniers jours. Le jour de l'accident, il avait été en service pendant

une heure,

Trois jours de récupération les 13, 14 et 15 février 2019 après sept jours de travail du 06 au 12 février 2019, trois repos légal hebdomadaire le 01, 17 et 22 février 2019 ;

Aucun vol n'a été réalisé les 16, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25 février et le 01 mars 2019.

- Le planning du pilote fait apparaître les activités suivantes :

Le pilote avait effectué vingt heures et 36 Min de vol dans les 30 derniers jours et cinquante et trois heures de vol dans les 90 derniers jours. Le jour de l'accident, il avait été en service pendant une heure.

Trois jours de récupération les 8, 12 et 13, quatre jours de repos légal hebdomadaire les 16, 21, 24 et 27 février 2019 ;

Quatre périodes d'alerte et d'extension d'alerte du 14 au 26 février 2019 ;

Aucun vol n'a été réalisé les 02, 10, 11 février et le 01 mars 2019.

1.19.4- Conclusion

Le planning de l'équipage ne comprend pas des dépassements par rapport aux limites définies dans le décret exécutif n° 10-140 du 23 mai 2010 fixant la durée de travail au titre du régime spécifique des relations de travail du personnel navigant professionnel de l'aviation civile.

La période de travail de l'équipage au cours de laquelle l'accident a eu lieu a été précédée de plusieurs jours de repos. Ils étaient cohérents avec la réglementation en vigueur et ne présentent pas d'éléments notables quant à un impact possible en termes de fatigue le jour de l'évènement.

2- Analyse :

2.1- Préparation du vol :

L'équipage du vol a déclaré que l'hébergement à In Amenas est estimé correct. Leur planning du vol, fait par TTA, était conforme aux dispositions réglementaires en vigueur relatives aux temps de vol, de service et de repos.

Avant le décollage, une séance de briefing a eu lieu entre l'équipage.

2.2- Scénario :

Le 03 mars 2019, un planning de vol est programmé pour l'équipage. Ce planning prévoit les rotations suivantes :

La première rotation concernait la liaison In Amenas-Ouargla d'une heure de vol. Le plan de vol déposé par l'équipage le 02 mars 2019 à 11h00 UTC prévoit le trajet suivant : DAUZ-DAUU pour un décollage prévu le 03 mars 2019 à 06h00 UTC.

Après la visite pré-vol effectuée avec succès et l'octroi de l'autorisation de mise en route des services de la circulation aérienne, l'équipage de l'aéronef de type BE1900D immatriculé 7T-VIO, à son bord quatorze passagers et deux membres d'équipage, décolle à 06h22 UTC de l'aéroport d'In Amenas à destination de l'aéroport d'Ouargla, pour rejoindre le niveau de vol FL160. Le démarrage des moteurs a été effectué par GPU stationnées à In Amenas.

A 07h33 UTC, l'équipage est autorisé à descendre au niveau FL140 puis le niveau FL130 à 07h36 UTC puis le niveau FL 120 à 07h38 UTC.

A 07h42 UTC et à 15 NM de l'aéroport d'Ouargla, le contrôleur CCR Alger autorise l'équipage de descendre au niveau du vol FL50. Il l'instruit de contacter le contrôle de l'aéroport d'Ouargla. L'équipage a procédé à la récupération du cap (Cap112° au lieu du Cap 142°).

A 07h 48 UTC l'équipage informe le contrôleur tour qu'il est à 2000 pieds. Ce dernier l'autorise de poursuivre son approche pour la piste 36. L'avion étant configuré volets 35° avec train sortie. A ce moment, le pilote au commandement avait des doutes concernant la position du train d'atterrissage. Il demande au mécanicien de vérifier si les trains sont en position sortie. Ce dernier confirme la sortie des trains et signale que la manette de commande des trains était allumée en rouge. Le pilote a continué sa descente.

A 07h 50 UTC l'équipage est autorisé à l'atterrissage sur la piste 36 de l'aéroport d'Ouargla avec un vent calme.

En phase courte finale, le Commandant de Bord informe le pilote de l'inclinaison de l'avion, trois alarmes (glide slop) ont été enregistrées. Malgré l'instabilité de la procédure d'approche, le pilote a continué sa procédure d'atterrissage.

A 07h 52 UTC lors du touché des roues, une alarme continue s'est déclenchée, dû vraisemblablement au non verrouillage du train d'atterrissage.

Quatre seconde après le touché des roues, une autre alarme continue s'est déclenchée, dû vraisemblablement à la rétraction du train principal gauche et par conséquent l'avion s'est incliné sur sa partie gauche.

Après vingt-sept (27) secondes du touché des roues, le PF a annoncé

« You have contrôle ». Le CVR n'a fait ressortir aucune réaction du CDB.

L'avion s'est arrêté à environ 850 mètres du seuil de piste 36 à gauche de l'axe de piste. Le commandant de bord a coupé les moteurs et l'évacuation des passagers a eu lieu sur piste, selon le rapport de l'équipage. Aucun blessé n'est enregistré, seulement des dégâts matériels ont été enregistrés sur l'hélice et l'aile gauche de l'avion.

2-3 Réaction de l'équipage aux alarmes

L'exploitation des communications téléchargées du CVR fait ressortir ce qui suit :

- Une alarme s'est déclenchée au niveau de vol FL50 et à 19 NM suite à la réduction de la puissance par le PF.
- Une deuxième alarme en continue s'est déclenchée, quatre (04) secondes après le touché des roues indiquant, vraisemblablement, le non verrouillage du train d'atterrissage.
- Une troisième alarme en continue s'est déclenchée, suite à la rétraction du train d'atterrissage principal gauche.
- L'instruction portant transfert des commandes de vols « You have control » a été évoqué par le pilote en commande après dix (10) secondes du touché des roues.

L'exploitation des éléments sus indiqués par la commission d'enquête technique a fait ressortir que le travail de l'équipage était défaillant qui peut s'expliquer par l'effet de surprise lié à la charge de travail de la phase atterrissage.

2.4- Conduite d'une remise des gaz

L'exploitation du CRV fait ressortir que la procédure d'approche entamée par l'équipage était non stable. Dans ce cas de figure, l'équipage aurait dû prendre les mesures nécessaires pour entamer une remise des gaz leur permettant ainsi la préparation de la check-list pour une deuxième tentative d'atterrissage.

2.5- Comportement de l'équipage

A partir du moment où l'équipage a été informé que la manette de commande des trains était allumée en rouge, peu avant la phase l'atterrissage, sa préoccupation devait être concentrée sur la gestion de cette phase très critique. La remise des gaz était nécessaire vu l'instabilité de la phase d'approche.

Les échanges entre le commandant de bord, le copilote et le technicien ne montrent pas une ambiance particulièrement de travail en équipage et

mettent en évidence les aspects en matière de sécurité évoqués dans le manuel d'exploitation de la compagnie.

L'exigence de vigilance accrue dans ces circonstances a été rappelée au pilote par le commandant de bord en signalant en plusieurs reprises que l'avion était incliné, suivi de plusieurs alarmes. Le pilote n'a pas confirmé la prise en compte de cette information. Malgré la répartition explicite des tâches entre le commandant de bord et le copilote, les quelques échanges n'ont pas porté essentiellement sur la gestion du risque.

3- Conclusions

3-1 Faits établis par l'enquête

Sur la base des éléments rassemblés, l'enquête a déterminé ce qui suit :

- ➔ L'avion avait un certificat de navigabilité en état de validité ;
- ➔ Les licences du personnel navigant technique étaient valides ;
- ➔ L'équipage disposait de la licence et qualification requises pour effectuer des vols sur le type B1900D ;
- ➔ L'avion avait décollé d'In Amenas/Zarzaitine de jour pour un vol commercial au départ d'In Amenas à destination de Ouargla /Ain Beida avec seize (16) personnes à bord ;
- ➔ Les conditions météorologiques étaient favorables à l'atterrissage à l'aéroport d'Ouargla/Ain Beida ;
- ➔ L'équipage du vol est resté en contact avec la tour de contrôle de l'aéroport Ouargla/Ain Beida jusqu'à l'atterrissage ;
- ➔ A 07h 48 UTC, le PNF annonce au contrôleur en service de l'aéroport d'Ouargla/Ain Beida qu'il était à 2000 pieds. Le contrôleur l'a autorisé de poursuivre son approche pour la piste 36 ;
- ➔ L'approche était instable ;
- ➔ L'avion a atterri sur la piste en service 36 et est resté sur la piste jusqu'à son immobilisation ;
- ➔ Les deux enregistreurs (01 FDR et 01 CVR) ont été retrouvés sur avion ;
- ➔ L'avion présente des dommages apparents sur l'hélice et l'aile gauche ;
- ➔ Aucun appel de détresse n'a été reçu par la tour de contrôle de l'aérodrome d'Ouargla/Ain Beida ;
- ➔ Le contrôleur a appelé l'équipage plusieurs fois après l'atterrissage de l'avion sans réponse ;
- ➔ L'avion s'est arrêté sur piste à une distance de 850 mètres du seuil 36.
- ➔ L'avion n'a pas quitté la piste 18/36 ;
- ➔ Pas de traces de feu ni d'incendie ;
- ➔ L'équipage a demandé au TSA de vérifier la position du train gauche avant l'atterrissage ;
- ➔ Après l'immobilisation de l'avion et l'évacuation des passagers, et après avoir procédé à la mise sous tension de l'avion, il a été constaté la lampe

témoin de la manette de commande des trains d'atterrissage allumée (couleur rouge) ;

- Traces de fuel/fluide situées aux alentours de l'appareil immobilisé à environ 850 mètres du seuil de piste 36 ;
- L'avion à parcourue environ 500 mètres avec l'aile gauche en contact avec le sol ;
- Traces d'impact des pales d'hélice sur le sol situées à 350 mètres du seuil de piste 36 sur une distance d'environ 10 mètres ;
- Traces de trajectoire matérialisées sur le sol indiquant la trajectoire du B1900D immatriculé 7T-VIO ;
- Des fragments de l'hélice éparpillés sur la piste 36 ;
- La masse de l'avion au décollage se trouvait en dépassement de 80 lb par rapport aux limites prescrites par le constructeur ;
- Les concepts CRM durant ce vol n'ont pas été respectés;
- Le train d'atterrissage principal gauche n'était pas verrouillé à la position sortie.

3-2 Causes probables de l'accident :

Les paramètres enregistrés dans le FDR, extraire par le BEA Français et transmis à la commission d'enquête technique, concernent l'altitude, la vitesse, le pitch, le Cap, le roulis, l'accélération, le régime hélice, la puissance, le torque, le pilote automatique et les reverses.

La position et le fonctionnement des trains d'atterrissage ne sont pas enregistrés par le FDR.

Il ressort des informations et documentations collectées, qui ont contribué à l'accident, que :

- Le train d'atterrissage principal gauche n'était pas verrouillé à la position sortie.
- L'équipage n'a pas bien géré la procédure d'atterrissage. Il n'avait vraisemblablement pas suffisamment anticipé le risque d'une approche instable.
- L'équipage n'a pas collationnée avec le technicien la question relative à la sortie du train d'atterrissage principal gauche.
- Aucune réaction de l'équipage aux alarmes sonores déclenchées qui peut s'expliquer par une difficulté d'évaluation ou une incompréhension de la situation par ce dernier.
- La procédure de stabilisation de l'avion suivi de plusieurs alarmes ont probablement entraîné une charge de travail importante pour l'équipage, ce qui peut expliquer certaines impressions constatés notamment la non réaction du CDB.
- Le travail de l'équipage était défaillant qui peut s'expliquer par l'effet de surprise ;

- L'absence de vérification par l'équipage de l'information communiquée par le technicien concernant la manette de commande des trains, qu'était allumée en rouge ;
- Le pilote aux commandes n'a pas effectué une approche stabilisée comme l'exigeaient la SOP de la compagnie. L'équipage n'a pas entrepris une remise des gaz quand il est devenu évident que l'approche n'était pas stabilisée.

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Transcription des communications ATC issues de l'organisme de contrôle d'Ouargla/Ain Beida

Annexe 2 : Paramètres téléchargés du FDR

Annexe 1

Transcription des communications ATC issues de l'organisme de contrôle d'Ouargla/Ain Beida

Avertissement : Ce qui suit représente la transcription de l'enregistrement des communications transmis par le fournisseur de services de la navigation aérienne

Remarque : les temps indiqués sont des temps UTC.

Glossaire

Temps UTC	Heure de référence internationale
TOUR	Tour de contrôle de l'aérodrome d'Ouargla/Ain Beida
CCR	Centre de Contrôle Régional d'Alger
BIA	Bureau d'information aéronautique de l'aérodrome d'Ouargla/Ain Beida
VP	Véhicule de piste

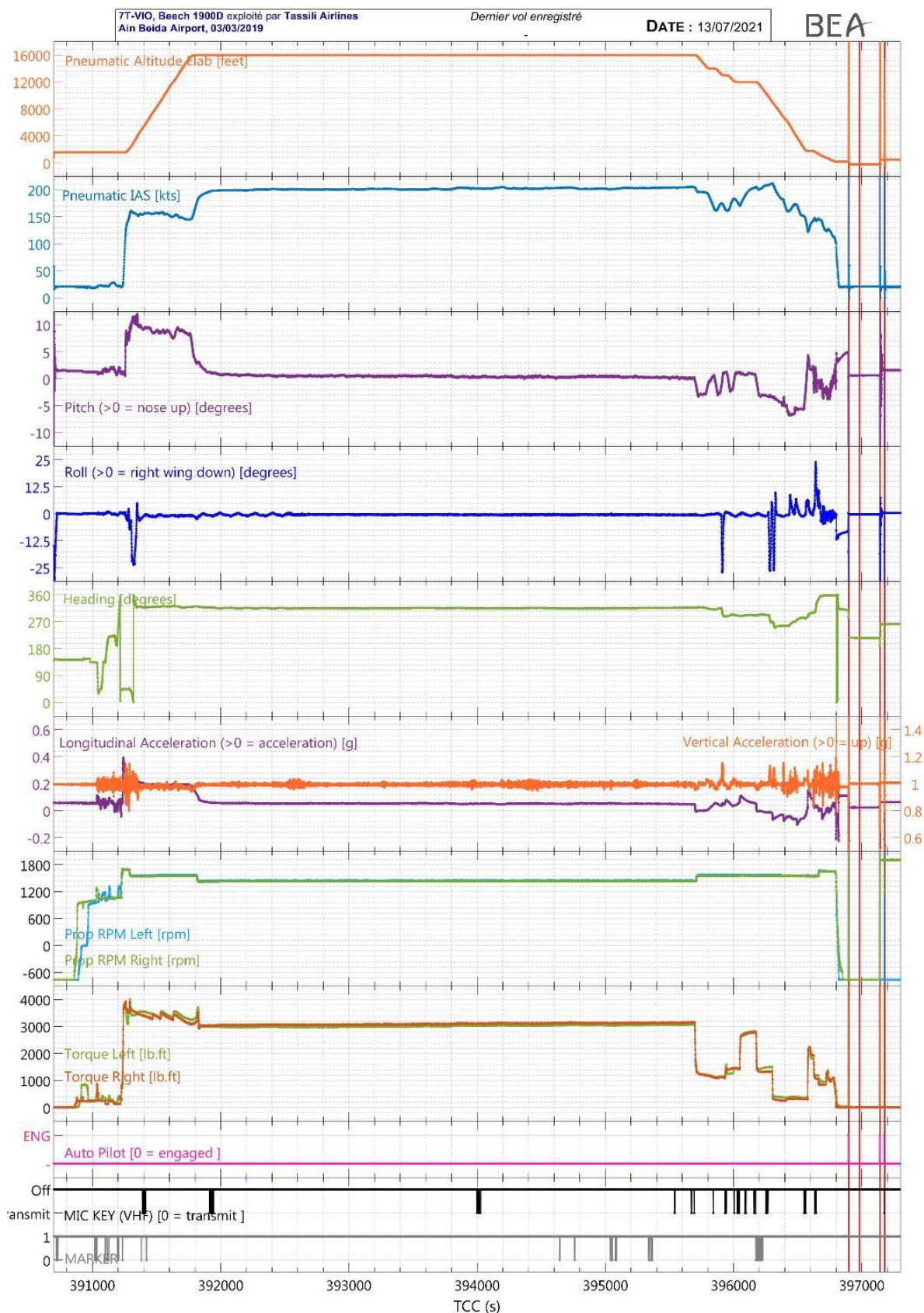
Station Emettrice	Station réceptrice	Heure UTC hh/mm/ss	communications
7TV-IO	TOUR	07h28 '21''	Ouargla Tower India Oscar
TOUR	7TV-IO		Yes sir go ahead
7TV-IO	TOUR		India Oscar confirm latest weather please
TOUR	7TV-IO		Ok the latest weather forecast wind is calm three two zero degrees zero four knots cavok temperature zero niner dew point minus zero two QNH one zero two twoans foxtrot echo one zero zero four.
7TV-IO	TOUR		Runway in use three six
TOUR	7TV-IO		Affirm
7TV-IO	TOUR		Call you released by Algiers
TOUR	7TV-IO		Marhbabik
7TV-IO	TOUR	07h42'18''	India Oscar salamou alykoun
TOUR	7TV-IO		Waalikoun essalam warahmatouellah, go ahead sir.
7TV-IO	TOUR		Released by Algiers one two zero down to zero five zero and w areaaaa two four DME out.
TOUR	7TV-IO		Ah ah you confirm your please descent and position please?

7TV-IO	TOUR		Two four DME in bound radial one aa one four two.
TOUR	7TV-IO		You complete descent ans report final for runway three six
7TV-IO	TOUR		I call you final three six.
TOUR	7TV-IO	07h 43'03"	Calling Ouargla.....
7TV-IO	TOUR		Tower India Oscar
TOUR	7TV-IO		India Oscar Ouargla go ahead sir
7TV-IO	TOUR		On libère le cent vers a aa cent dix on est aaaa radial cent dix on libère le cent vers cinquante on est à dix neuf nautique.
TOUR	7TV-IO		Reçu poursuivez votre approche rappelez finale trente six
7TV-IO	TOUR		On poursuit l'approche on vous rappelle finale trente six
TOUR	AH6304	De 07h43'50" à 07h48'19"	Mise en route du vol AH6304.
TOUR	7TV-IO	07h 48'29"	Seven India Oscar Ouargla, how do you read
7TV-IO	TOUR		Read you five
TOUR	7TV-IO		Ok, may I have your position please?
7TV-IO	TOUR		Etape de base
TOUR	7TV-IO		Etape de base, altitude?
7TV-IO	TOUR		2000 pieds
TOUR	7TV-IO		Poursuivez votre approche pour trente six rappelez finale
7TV-IO	TOUR		Rappelle finale India oscar
TOUR	AH6304	07h49'34"	Alignement sur la piste 20 du vol AH6304
7TV-IO	TOUR	7h49'58"	Trente six India Oscar
TOUR	7TV-IO		Ok, India
TOUR	7TV-IO	07h50'03"	Ok, India Oscar Ouargla autorisé à l'atterrissage en piste trente-six le vent est calme
7TV-IO	TOUR		India Oscar
TOUR	AH 6304	07H51'38"	Soixante-trois zéro quatre Ouargla votre clearance
AH 6304	TOUR		Allez-y Monsieur à l'écoute Air Algérie Soixante-trois zéro quatre
TOUR	AH 6304		Après décollage être établie radial cent quatre-vingt-dix en montée vers le niveau deux neuf zéro, destination illizi.

			Changement de route avec Alger après sur la fréquence cent trente et un point trois ou cent vingt-quatre unité.
AH 6304	TOUR		Après départ de la piste vingt on maintient la radiale cent quatre-vingt dix vers le niveau deux neuf zéro...9a sera avec Alger sur la vingt-quatre dix ou trente et un trois Air Algérie vingt-quatre àààà soixante-trois zéro quatre merci khouya.
TOUR	AH 6304		Si vous êtes prêt autorisé au décollage le vent est calme.
AH 6304	TOUR		Soixante-trois zéro quatre on décolle de la piste vingt
TOUR	AH 6304		Décollage autorisé
AH 6304	TOUR		Merci
TOUR	7TV-IO	07h53'25''	India Oscar Ouargla vous avez un problème
TOUR	SSLI	07h53'45''	Fennec rouge tour
SSLI	TOUR		Cinq sur cinq à l'écoute
TOUR	SSLI		Rapidement rouhou la piste trente-six trente-six choufou l'avion
SSLI	TOUR		Fennec rouge bien reçu
TOUR	SSLI		activez
TOUR	7TV-IO	07h54'06''	India Oscar Ouargla
TOUR	SSLI	07h54'16''	Fennec rappelez le
TOUR	SSLI	07h54'35''	Fennec rouge tour
SSLI	TOUR		Cinq Monsieur Kamel
TOUR	SSLI		Accélérez deuxième camion se prépare
SSLI	TOUR		Bien reçu
SSLI	TOUR	07h54'54''	Fennec confirmez piste
TOUR	SSLI		Fennec autorisé rapidement
SSLI	TOUR		Autorisé
TOUR	SSLI	07h55'00''	Autorisé pénétré roh la roh and l'avion
TOUR	SSLI	07h55'10''	Deuxième camion kif kif
SSLI	TOUR		Ok bien reçu
TOUR	SSLI		Rapidement
TOUR	AH 6304		Soixante-trois zéro quatre Ouargla décollage
TOUR	AH 6304	07h55'19''	Soixante-trois zéro quatre décollage à à à cinquante-deux en montée vers le niveau deux neuf zéro rappelez établi pour l'estimée
AH 6304	TOUR		Donc on est établit radiale zéro à à à cent quatre-vingt-dix Ouargla on passe

			le soixante-dix vers deux neuf zéro et onze nautique de Ouargla.
TOUR	AH 6304		Le soixante-dix a onze nautique vers le niveau dès à présent avec Alger rappelez contact positif sur les vingt-quatre unités ou bien cent trente et une trois merci.
AH 6304	TOUR		On vous rappelle
AH 6304	TOUR	07h55'23''	Air Algérie soixante-trois zéro quatre contact avec Alger, tebka aala khir, à tout à l'heure inchallah
TOUR	AH 6304		Inchallah bon vol
SSLI	TOUR	07h56'59''	Fennec, la tour Fennec
TOUR	SSLI		Rak hda l'avion vas-y chouf confirmez wach bih
SSLI	TOUR	07h58'45''	Tour Fennec transmettez
TOUR	SSLI		Oui ma kayen walou pour le moment, les pilotes w jmaa kamel sain et sauf
TOUR	BIA	07h59'12''	Slah chopuf india oscar ntaa in amenas apparemment il a touché la rouletete ntaou taaoujet wela kda fi l'atterrissage rah fi seuil de piste 36
BIA	TOUR		Hada india oscar
TOUR	CCR	07H59'48''	Allo abdo
CCR	TOUR		Oui ouagla
TOUR	CCR		Pour india Oscar yakhi
CCR	TOUR		Anaam
TOUR	CCR		India Oscar
CCR	TOUR		Mise en route
TOUR	CCR		India Oscar lors de l'atterrissage au niveau de la piste 36 apparemment il s'est cassé la roulette de nez ou rahou bloqué au niveau de la piste tout le monde sain et sauf sauf l'avion a un dégât matériel inchallah labes
CCR	TOUR		Rak maa CCR rak maa CCR
TOUR	CCR		Rani n'khabar fik beli India Oscar ja men in amenas lors de l'atterrissage f la piste fi Ouargla la roulette de nez toucha fi l'atterrissage ok voilà yaatik saha on va transmettre pratiquement gaa les systèmes ok chef
CCR	TOUR		Gaa les éléments tout le monde sain et sauf
TOUR	CCR		Tout le monde sain et sauf, sauf l'avion il y a dégât matériel pour le moment la

			piste rahi msakra ou msakrinha on attendant on dégage l'avion
CCR	TOUR		Noté ou abaat NOTAM et soixante-trois zéro a décollé après cela
TOUR	CCR		Affirmatif justement soixante-trois zéro quatre, il a décollé
CCR	TOUR		Il a décollé oui rahou maya il a décollé kbel India Oscar
TOUR	CCR		Fi le même temps hadak kalaa fi la 36 ou lokher kalaa men la vingt
VP	TOUR	08h00'13''	Tour véhicule de piste sbah el khir
TOUR	VP		Sbah el khir autorisé pour pénétrer et vas-y directement l'avion
VP	TOUR		Reçu
BIA	TOUR	08h01'45''	Allo la tour
TOUR	BIA		Allo salah
BIA	TOUR		Ahlan ami
TOUR	BIA		Abaat message piste dix-huit trente-six bloquée fermée pour le moment jusqu'à nouvel ordre.
BIA	TOUR		Jusqu'à nouvel ordre
TOUR	BIA		Pas d'objection



Annexe 2 : Paramètres téléchargés du FDR