

Rapport

Incident grave survenu le **29 août 2009**
sur l'**aérodrome de Lyon Saint-Exupéry (69)**
au **Boeing B737-800**
immatriculé **7T-VJK**
exploité par **Air Algérie**

BEA

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

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

Avertissement

Ce rapport exprime les conclusions du BEA sur les circonstances et les causes de cet incident grave.

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'Aviation civile internationale et au règlement européen n° 996/2010, l'enquête n'a pas été conduite de façon à établir des fautes ou à évaluer des responsabilités individuelles ou collectives. Son seul objectif est de tirer de cet événement des enseignements susceptibles de prévenir de futurs accidents.

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

Table des matières

AVERTISSEMENT	1
GLOSSAIRE	3
SYNOPSIS	5
1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE	6
1.1 Déroulement du vol	6
1.2 Dommages à l'aéronef	6
1.3 Renseignements sur le personnel	7
1.3.1 Commandant de bord	7
1.3.2 Copilote	7
1.4 Renseignements sur l'aéronef	8
1.4.1 Cellule	8
1.4.2 Moteurs	8
1.4.3 Masse et centrage	8
1.4.4 Orientation train avant	8
1.4.5 Paramètres de décollage	9
1.4.6 Auto throttle (A/T)	9
1.5 Conditions météorologiques	9
1.6 Renseignements sur l'aérodrome	9
1.7 Enregistreurs de bord	11
1.7.1 Enregistreur phonique	11
1.7.2 Enregistreur de paramètres de vol	11
1.8 Renseignements sur le site	13
1.9 Renseignements sur la compagnie aérienne Air Algérie	14
1.9.1 Généralités	14
1.9.2 Procédures d'exploitation	15
1.10 Renseignements supplémentaires	16
1.10.1 Trajectoire radar	16
1.10.2 ASR et comptes rendus du CDB et du copilote	16
1.10.3 Témoignages	16
2 - ANALYSE	18
2.1 Sortie de piste	18
2.2 Décollage	18
3 - CONCLUSION	19
ANNEXE	20

Glossaire

AFS	Automatic Flight System Système de vol automatique
AFDS	Autopilot Flight Director System Directeur de vol du pilote automatique
ASR	Air Safety Report Compte rendu de sécurité aérienne
A/T	Autothrottle Automanette
AUTOBRAKE	Système de freinage automatique
CAS	Computed Air Speed Vitesse conventionnelle
CDB	Commandant de bord
CRM	Crew Resource Management Gestion du travail en équipage
CVR	Cockpit Voice Recorder Enregistreur phonique
FCOM	Flight Crew Operations Manual Manuel de vol de l'équipage
FCTM	Flight Crew Training Manual Manuel d'instruction (entraînement) équipage
FDR	Flight Data Recorder Enregistreur de paramètres de vol
FMC	Flight Management Computer Ordinateur de gestion de vol
ft	Feet Pieds
kt	Knots Nœuds
LVP	Low Visibility Procedures Procédures par mauvaise visibilité
m	Mètre
MANEX	Manuel d'exploitation
MCP	Mode Control Panel Panneau commande de mode
METAR	Message d'observation météorologique
PF	Pilote en fonction
PM	Pilot Monitoring Pilote non en fonction
PNC	Personnel navigant de cabine
PNT	Personnel navigant technique

QRH	Quick Reference Handbook Manuel de référence rapide
SOP	Standard Operating Procedures Procédures standards d'exploitation
TAF	Terminal Aerodrome Forecast Prévision d'aérodrome
TOGA	Takeoff Go-Around Remise des gaz

Synopsis

Date

29 août 2009 à 11 h 36⁽¹⁾

Lieu

AD Lyon Saint-Exupéry

Nature du vol

Transport public de passagers
Vol régulier international DAH1155
Lyon Saint Exupéry – Sétif (Algérie)

Aéronef

Boeing 737-800 immatriculé 7T-VJK

Propriétaire

Air Algérie

Exploitant

Air Algérie

Personnes à bord

2 PNT, 5 PNC et 39 passagers

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

Résumé

L'équipage reçoit l'autorisation d'alignement et de décollage alors qu'il est à environ 140 m du point d'arrêt de la piste 36L. Il débute le roulement au décollage en affichant la poussée de décollage à une vingtaine de mètres de ce point d'arrêt. L'avion sort latéralement à droite de la piste et roule pendant environ 250 m sur l'accotement en herbe parallèlement à la piste. L'avion rejoint la piste après avoir heurté une balise de signalisation latérale et poursuit son décollage. A l'arrivée à Sétif, il est constaté des dommages légers au moteur droit, à la cellule de l'avion et au train avant.

Conséquences

	Personnes			Matériel	Tiers
	Tué(s)	Blessé(s)	Indemnes		
Membres d'équipage	-	-	7	Moteur droit, pneus du train avant, phare d'atterrissage et feu anticollision endommagés	Une balise de signalisation latérale de piste détruite
Passagers	-	-	39		
Autres personnes	-	-	-		

1 - RENSEIGNEMENTS DE BASE

1.1 Déroulement du vol

Le départ du vol DAH11555 de Lyon Saint-Exupéry à destination de Sétif (Algérie) est prévu à 11 h 15 pour une durée de vol de 1 h 30 min.

C'est la troisième et dernière étape de la journée après avoir effectué Alger – Sétif puis Sétif – Lyon Saint-Exupéry.

A 11 h 31 min 44, l'équipage débute le roulage.

A 11 h 35 min 12, l'équipage s'annonce au point d'arrêt 36L alors que l'avion est à environ 240 m du point d'arrêt.

A 11 h 35 min 18, le contrôleur autorise l'équipage au décollage en annonçant un vent du 360° pour 13 à 20 kt.

Après une stabilisation du régime N1 des moteurs à 40 %, le PF presse sur le bouton « TOGA » à 11 h 35 min 56 alors que l'avion n'a pas encore pénétré sur la piste 36L. L'augmentation des N1 est régulière et symétrique.

Après un virage continu à gauche, l'avion sort latéralement à droite de la piste à 11 h 36 min 06.

Après avoir roulé avec les trois trains sur l'accotement en herbe en longeant le bord droit de la piste pendant environ 250 m, l'avion revient sur la piste à 11 h 36 min 13.

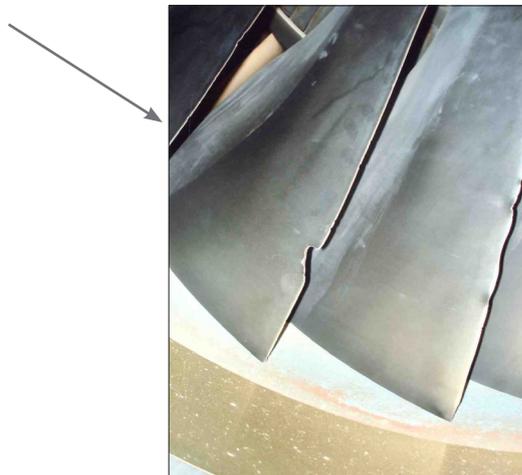
A 11 h 36 min 27, l'avion décolle. L'équipage poursuit le vol sur Sétif sans faire état de la sortie de piste au contrôle de Lyon Saint-Exupéry.

A 20 h 44, les opérations d'Air Algérie envoient un télex à leur chef d'escale de Lyon Saint-Exupéry lui demandant d'aviser l'aéroport de Lyon Saint-Exupéry pour qu'une inspection de la piste soit effectuée car des dommages ont été relevés sur l'avion du vol DAH1155 à son arrivée à Sétif.

1.2 Dommages à l'aéronef

Des dommages ont été constatés sur les éléments suivants :

- ❑ 24 aubes du fan du moteur droit ;



- le phare d'atterrissage droit ;
- la lampe anticollision sous le fuselage ;
- les deux pneus du train avant.

1.3 Renseignements sur le personnel

1.3.1 Commandant de bord

Homme, 57 ans

- Licences et qualifications :
 - Licence ATPL(A) délivrée par la Direction de l'aviation civile algérienne le 6 novembre 1999.
 - Qualification de type Boeing B737 NG délivrée le 5 mars 2005.
 - Contrôle en ligne effectué le 7 décembre 2008 sur Boeing B737-800.
 - Contrôle hors ligne au simulateur Boeing B737 NG effectué le 21 juin 2009.
 - Entraînement CRM effectué le 8 mars 2009.
 - Dernier certificat d'aptitude médicale de classe 1 obtenu le 16 mars 2009, valide jusqu'au 16 septembre 2009.
 - Il a été nommé commandant de bord le 22 décembre 1999 au sein de la compagnie Air Algérie.
- Expérience professionnelle :
 - 17 006 heures de vol au total dont 3 534 heures de vol sur type ;
 - dans les 3 derniers mois : 218 heures ;
 - dans les 30 derniers jours : 84 heures ;
 - dans les 24 dernières heures : en repos.

Les 24, 25 et 28 août 2009, il était en repos.

Le 26 août 2009, il a effectué le vol Alger Nouakchott et, le 27 août 2009, le vol Nouakchott – Alger.

Recruté le 2 août 1978 par l'exploitant, il a une expérience antérieure sur Fokker 27, Boeing B727 et B737-200.

1.3.2 Copilote

Homme, 31 ans

- Licences et qualifications :
 - Licence PPL(A) délivrée par la Direction de l'aviation civile algérienne le 29 mai 2005.
 - Qualification de type Boeing B737 NG délivrée le 4 avril 2008.
 - Contrôle en ligne effectué le 20 mai 2009 sur Boeing B737-800.
 - Contrôle hors ligne au simulateur Boeing B737 NG effectué le 14 avril 2009.
 - Entraînement CRM effectué le 9 mai 2009.
 - Dernier certificat d'aptitude médicale de classe 1 obtenu le 12 avril 2009, valide jusqu'au 12 octobre 2009.

□ Expérience professionnelle :

- 2 130 heures de vol au total dont 1 092 heures sur type ;
- dans les 3 derniers mois : 40 heures ;
- dans les 30 derniers jours : 32 heures ;
- dans les 24 dernières heures : 5 heures.

Les 24, 25, 26 et 27 août 2009, il était en repos.

Le 28 août 2009, il a effectué les vols Alger – Constantine – Genève – Constantine – Alger.

Recruté le 27 janvier 2005, il a également une expérience sur ATR 72-500.

1.4 Renseignements sur l'aéronef

1.4.1 Cellule

Constructeur	Boeing
Type	737-800
Numéro de série	30 203
Immatriculation	7T-VJK
Année de mise en service	2000
Temps de fonctionnement	24 373 heures de vol
Cycles	14 532 cycles

1.4.2 Moteurs

	Moteur n° 1	Moteur n° 2
Constructeur	CFM International	CFM International
Type	CFM 56-7B-B27	CFM 56-7B-B27
Numéro de série	876641	889911
Temps total de fonctionnement	21 173 heures	15 442 heures
Cycles	13 689 cycles	10 682 cycles

1.4.3 Masse et centrage

Les documents du vol mentionnent :

- une masse au décollage de 54,9 t pour une masse maximale de structure au décollage de 78,2 t ;
- un centrage au décollage de 22.86 (limite avant : 10.63 et limite arrière : 26.63).

1.4.4 Orientation train avant

Une rotation de 78° à gauche ou à droite du train avant peut être obtenue avec le plein débattement de la commande d'orientation du train avant.

Les palonniers de l'avion permettent de commander la gouverne de direction de l'avion mais également d'orienter le train avant jusqu'à une valeur de 7° à gauche ou à droite de l'axe avion.

1.4.5 Paramètres de décollage

Dans les conditions du jour, les paramètres retenus par l'équipage pour le décollage étaient :

- poussée réduite avec N1 à 95,5 % ;
- V1 : 128 kt ;
- VR : 129 kt ;
- V2 : 134 kt.

1.4.6 Auto throttle (A/T)

L'A/T fournit une poussée automatique contrôlée aux différentes phases de vol en actionnant directement les manettes de poussée.

Pour utiliser les différents modes de l'A/T, il est nécessaire de la mettre au préalable sur la position « ARM ». Dans ce mode, les servocommandes des manettes de poussée sont inhibées et le pilote peut les actionner.

Lors du décollage, l'appui sur les boutons TOGA entraîne le passage de l'A/T en mode N1. Les servocommandes positionnent les manettes de poussée pour obtenir les N1 cibles. A la vitesse (CAS) de 84 kt, l'A/T passe en mode THR HLD (Throttle Hold) : les servocommandes sont inhibées et les manettes de poussée peuvent être manœuvrées manuellement.

1.5 Conditions météorologiques

TAF

LFLL 291100Z 2912/3018 36010KT CAVOK TEMPO 2912/2920 360 15G30KT

METAR

LFLL 291130Z 35015KT 320V020 CAVOK 20/06 Q1022 NOSIG

L'enregistrement des vents minutes montre que :

- le vent moyen sur deux minutes à 11 h 36 était du 350° pour 15 kt ;
- les variations en direction et en intensité du vent instantané pendant ces deux minutes ont été respectivement du 300° au 030° et de 8 kt à 21 kt.

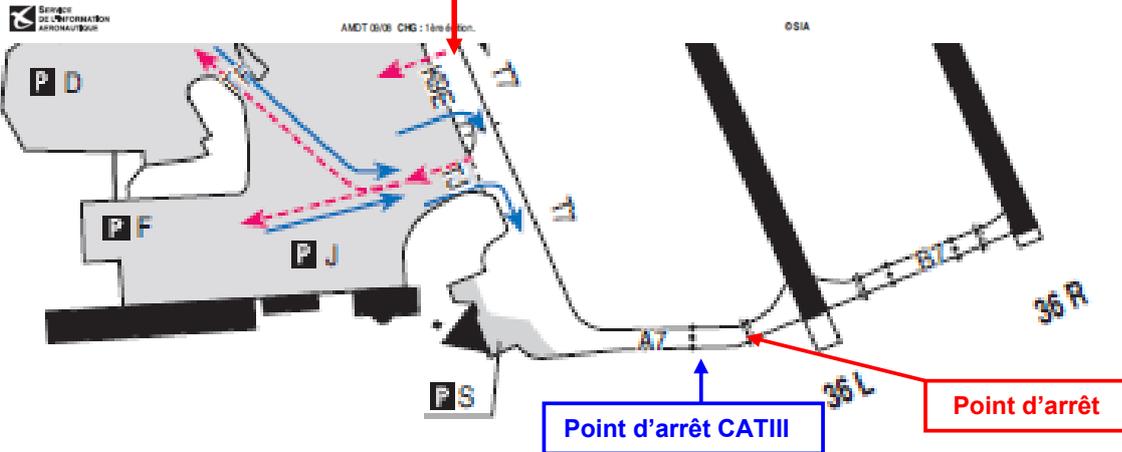
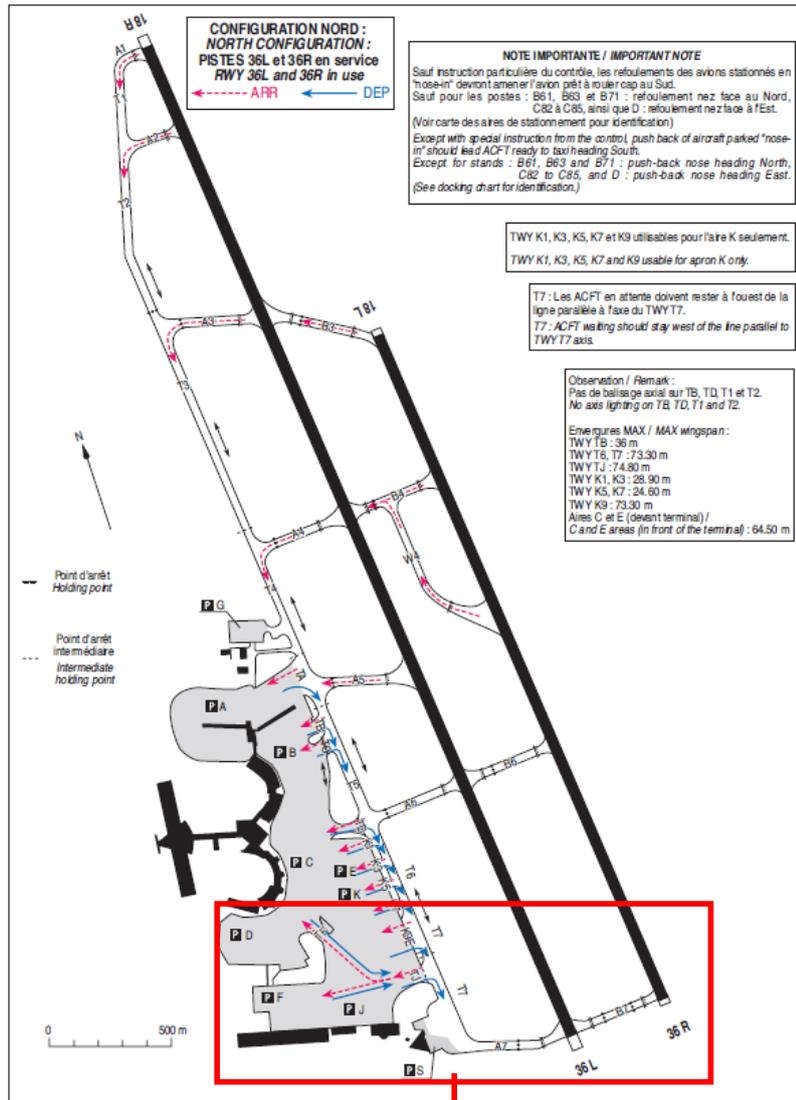
1.6 Renseignements sur l'aérodrome

La piste revêtue 36L (cap magnétique 355°) est longue de 4 000 m et large de 45 m. Des accotements revêtus de 7,5 m existent de part et d'autre de la piste.

L'alignement au seuil de la piste 36L se fait par la voie de circulation A7 qui présente deux points d'arrêt dont un utilisé en conditions LVP.

MOUVEMENTS A LA SURFACE
Ground movements

LYON SAINT-EXUPERY



1.7 Enregistreurs de bord

- ❑ L'avion était équipé d'un CVR et d'un FDR.
- ❑ La lecture du CVR a été réalisée au BEA.
- ❑ Les données du FDR ont été fournies par Air Algérie.
- ❑ Aucun paramètre du train avant n'est enregistré.

1.7.1 Enregistreur phonique⁽²⁾

En plus des éléments déjà mentionnés en 1.1, on note les informations qui suivent :

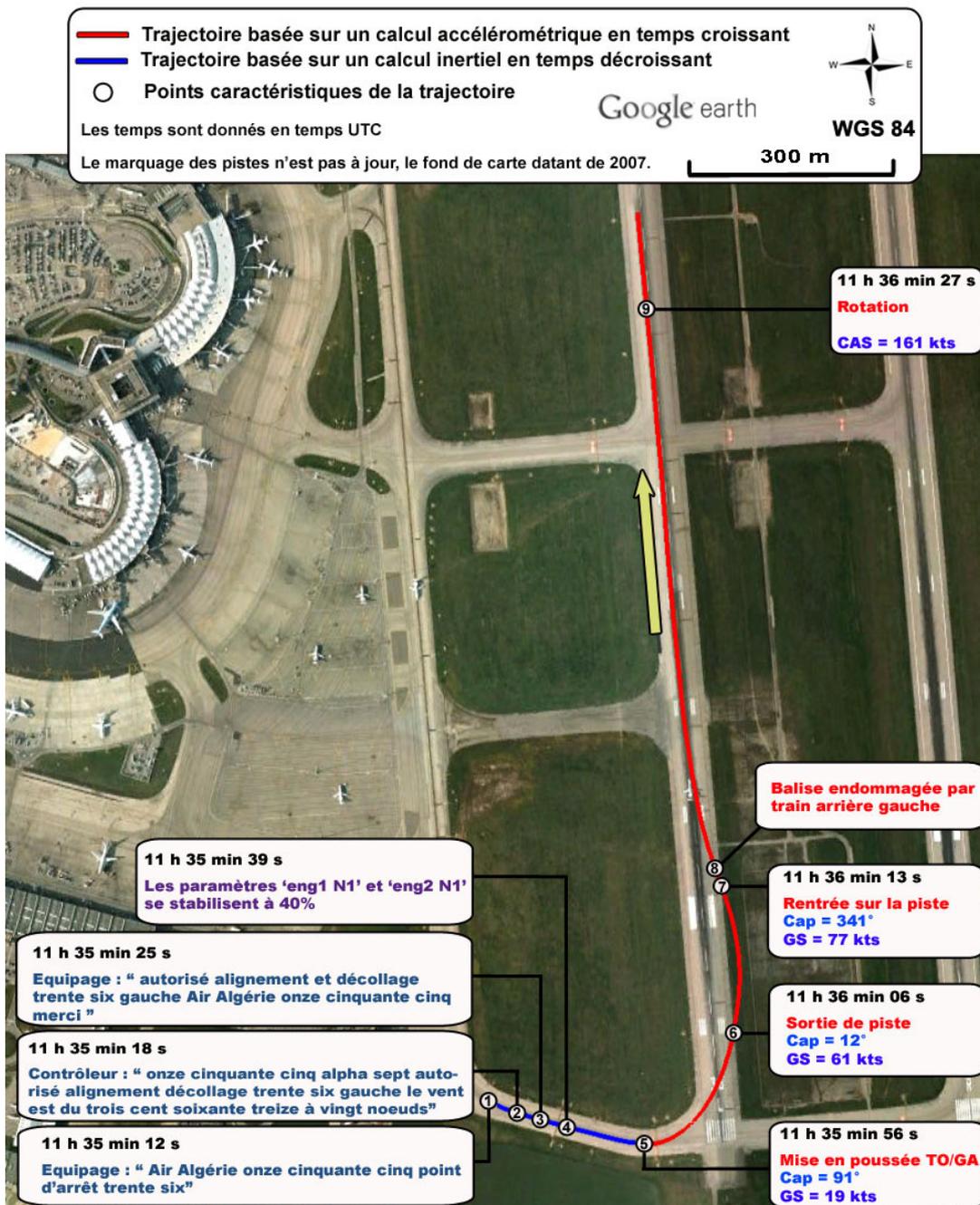
- ❑ à 11 h 33 min 43, l'équipage effectue les vérifications avant le décollage ;
- ❑ à 11 h 35 min 44, après l'autorisation d'alignement et décollage, le PF annonce « *quatre-vingt-quinze point huit* » ;
- ❑ à 11 h 36 min 05, le PM dit « *attention, attention* » ;
- ❑ à 11 h 36 min 06, des bruits, semblant correspondre au roulement de l'avion sur l'accotement en herbe, sont enregistrés pendant une durée d'environ 5 secondes ;
- ❑ à 11 h 36 min 12, un bruit ressemblant à celui de la déconnection de l'A/T est enregistré ;
- ❑ à 11 h 36 min 26, le PM annonce « *V one, rotate* » ;
- ❑ à 11 h 36 min 55, le PM annonce « *fifteen hundreds* » ;
- ❑ à 11 h 37 min 33, l'équipage contacte l'approche de Lyon Saint-Exupéry à la demande du contrôleur ;
- ❑ à 11 h 38 min 58, le copilote interroge le commandant de bord sur ce qui s'est passé lors du décollage. Ce dernier lui précise qu'il a tout essayé au début mais que l'avion ne voulait pas revenir. Il a indiqué qu'il avait ensuite diminué un peu la puissance du moteur gauche pour que l'avion revienne sur la piste ;

L'équipage n'évoque plus l'évènement pendant tout le restant du vol et ne le signale ni aux services du contrôle aérien ni au chef de cabine.

1.7.2 Enregistreur de paramètres de vol

En plus des informations déjà mentionnées en 1.1, il a été possible de reconstituer la trajectoire de l'avion à partir des paramètres de vol enregistrés (voir annexe).

⁽²⁾Une partie des conversations entre les membres d'équipage se fait en langue arabe.



Lorsque l'équipage s'annonce au point d'arrêt, l'avion se trouve environ 240 m avant le point d'arrêt. Il obtient l'autorisation de décoller.

A 11 h 35 min 30, les manettes de poussée sont positionnées pour un régime N1 des moteurs à 40% alors que l'avion est à environ 140 m avant le point d'arrêt. La stabilisation des N1 est effective à 11 h 35 min 39.

Lorsque le PF presse sur les boutons TOGA à 11 h 35 min 56, l'avion se trouve à une vingtaine de mètres avant le point d'arrêt, au cap 091° et à une vitesse sol de 19 kt.

Après une croissance identique sur les deux moteurs, les N1 se stabilisent à 95,5 %.

A 11 h 36 min 01, l'avion est sensiblement au niveau de l'axe de la piste au cap 048° et sa vitesse sol est de 34 kt. Un début d'enfoncement de la pédale gauche du palonnier est enregistré.

Trois secondes plus tard, le braquage de la gouverne de direction atteint la moitié du braquage maximal possible.

A 11 h 36 min 06, l'avion sort de la piste 36L au cap 012° et à une vitesse sol de 61 kt. Le braquage de la gouverne de direction est inchangé. Depuis l'appui sur les boutons TOGA et jusqu'à la sortie de la piste, aucune action sur les freins, en tangage et en roulis n'est enregistrée⁽³⁾.

A 11 h 36 min 07, l'avion roule sur l'accotement en herbe à droite de la piste à une CAS de 84 kt⁽⁴⁾. La manette de poussée du moteur gauche passe en position IDLE pendant environ deux secondes avant d'être positionnée à nouveau vers l'avant. Le N1 minimal enregistré sur le moteur gauche est de 71 %.

A 11 h 36 min 08, une action sur la pédale de droite du palonnier est enregistrée.

A 11 h 36 min 11, les deux manettes de poussée passent en position IDLE. La CAS est de 87 kt et la vitesse sol est de 72 kt.

A 11 h 36 min 12, l'A/T est déconnectée.

A 11 h 36 min 13, l'avion revient sur la piste 36L avec un cap 341°, la CAS est de 92 kt et la vitesse sol est de 77 kt. Les N1 continuent de diminuer. La valeur minimale enregistrée est d'environ 57 %.

A 11 h 36 min 14, les deux manettes de poussée sont positionnées vers l'avant. La valeur des N1 augmente et 6 secondes plus tard, atteint environ 101 %.

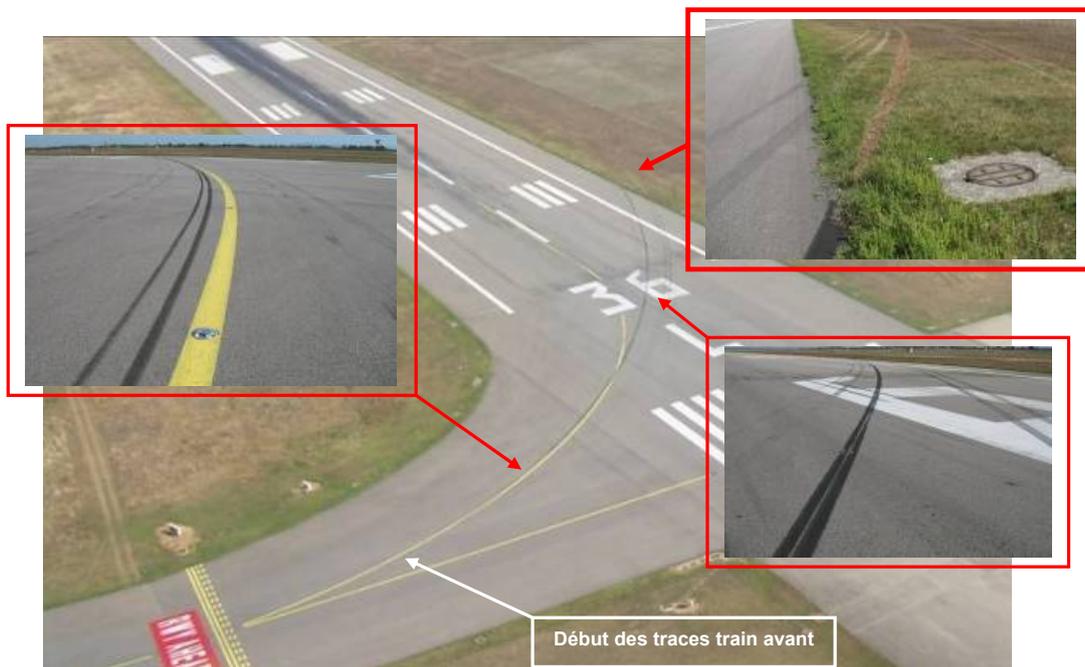
A 11 h 36 min 27, l'avion, au cap 356°, effectue la rotation⁽⁵⁾. La CAS est de 161 kt.

1.8 Renseignements sur le site

L'examen du site montre les traces de pneumatique du train avant et des trains principaux qui commencent peu après le point d'arrêt.

Les traces du train avant sont plus marquées que celles des trains principaux.

Les deux traces laissées par les deux pneus du train avant, se rejoignent au niveau du chiffre « 6 » du marquage de la piste 36L

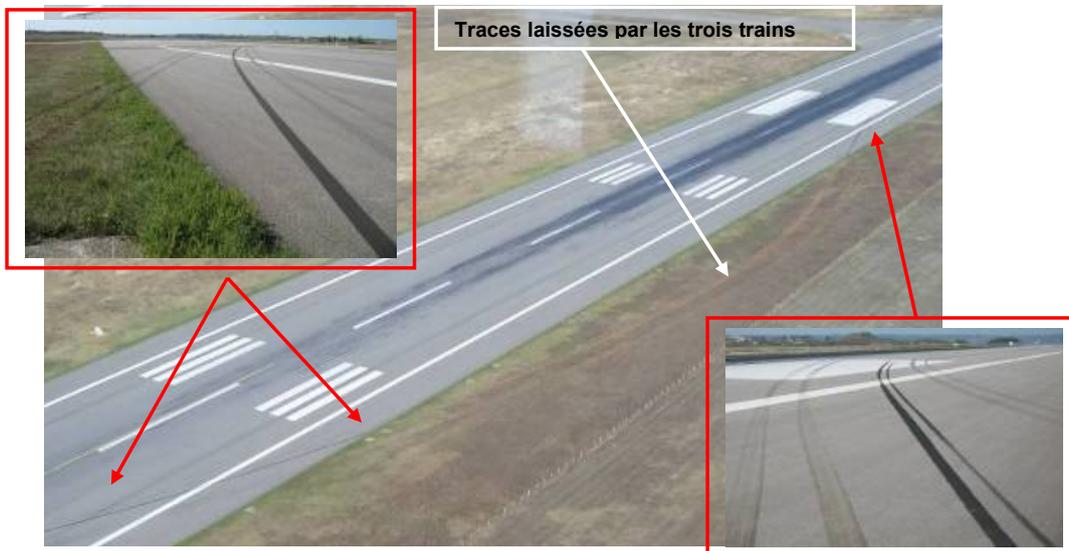


⁽³⁾Une action sur les freins est toujours possible dans cette situation.

⁽⁴⁾Le mode THR HLD n'est pas enregistré dans le FDR.

⁽⁵⁾L'instant de la rotation est évalué à partir du paramètre « Control column force » enregistré dans le FDR.

L'avion sort latéralement de la piste et roule sur l'accotement en herbe en laissant un marquage des trois trains. Après avoir effectué une trajectoire légèrement courbée, les traces des trois trains rejoignent la piste. La trace du train principal droit passe au niveau de la balise de signalisation latérale qui a été détruite.



1.9 Renseignements sur la compagnie aérienne Air Algérie

1.9.1 Généralités

Air Algérie est une compagnie aérienne nationale qui réalise des vols nationaux et internationaux, principalement vers la France.

La flotte d'Air Algérie comprend 32 appareils dont 31 (10 Boeing B737-800, 5 Boeing B737-600, 3 Boeing B767-300, 5 Airbus A330-200 et 8 ATR 72-500) sont exploités pour le transport public de passagers et un pour le cargo.

1.9.2 Procédures d'exploitation

1.9.2.1 Procédure de décollage

La procédure de décollage, décrite dans le FCOM, indique qu'après l'alignement de l'avion sur la piste, le PF doit positionner les manettes de poussée à 40 % de N1 et attendre la stabilisation du régime puis appuyer sur les boutons TOGA. Le PF et le PM vérifient que la poussée de décollage est correcte.

Pendant le roulement au décollage, le PM contrôle les instruments relatifs aux moteurs et signale toute indication anormale.

Lorsque l'avion atteint la vitesse de 80 kt, le PM l'annonce et le PF vérifie son indication de vitesse.

Les mêmes actions sont effectuées à V1.

A l'annonce de VR par le PM, le PF effectue la rotation.

1.9.2.2 Procédures « *rolling takeoff* »

Deux procédures de « *rolling takeoff* » sont décrites dans le FCTM.

Si l'autorisation de décollage a été donnée avant ou pendant que l'avion pénètre sur la piste, maintenir la vitesse normale de roulage. Quand l'avion est aligné sur la ligne centrale de la piste et après s'être assuré que la commande de direction du train avant est relâchée, amener les manettes de poussée pour obtenir 40 % de N1. Permettre aux moteurs une stabilisation momentanément puis avancer les manettes de poussée vers la position correspondant à la poussée de décollage ou appuyer sur les boutons TOGA.

Si l'avion est en attente sur la piste, relâcher les freins puis appliquer la poussée de décollage selon la procédure décrite ci-dessus. Il est toutefois indiqué que le relâchement des freins peut être effectué après la stabilisation du régime des moteurs à 40 %. Cette action permet au régime des deux moteurs d'accélérer de manière uniforme et minimise les difficultés de contrôle directionnel.

Notes :

- l'utilisation de la commande d'orientation du train avant n'est pas recommandée au-dessus de 30 kt. Au-delà de 20 kt, les pilotes doivent utiliser avec précaution la commande d'orientation du train avant afin d'éviter un sur-contrôle du train avant, ce qui peut résulter en une perte possible du contrôle directionnel ;
- le maintien de l'avion sur l'axe de la piste est réalisé en utilisant les palonniers. La gouverne de direction devient efficace entre 40 et 60 kt ;
- il est précisé d'exercer une légère action sur le manche vers l'avant ;
- indépendamment du pilote qui est PF, le CDB garde une main sur les manettes de poussée jusqu'à V1 de façon à effectuer une interruption du décollage en cas de nécessité ;
- lors d'un décollage avec un avion léger et centré arrière, la combinaison d'une application rapide de la poussée et le relâchement des freins peut entraîner un relèvement de la partie avant de l'avion et une réduction de l'efficacité de la commande d'orientation du train avant.

1.9.2.3 Interruption du décollage

Les conditions pour lesquelles un décollage doit être interrompu sont précisées dans le FCTM et le QRH. Différentes situations sont décrites selon que la vitesse est inférieure à 80 kt ou à V1. En particulier, l'équipage doit procéder à une interruption de décollage avant ces deux vitesses si l'avion est « unsafe ».

La décision d'interrompre le décollage est du seul ressort du CDB.

1.10 Renseignements supplémentaires

1.10.1 Trajectoire radar

Le radar sol de Lyon Saint-Exupéry a enregistré la trajectoire sol de l'avion.

L'examen de la trajectoire montre que l'avion roule depuis le parking jusqu'à 240 m environ du point d'arrêt à une même vitesse. Puis, la vitesse s'accélère de façon continue. La trajectoire est conforme à celle des traces laissées sur la piste.

1.10.2 ASR et comptes rendus du CDB et du copilote

Le CDB précise dans son ASR que :

« A la mise en puissance, l'avion a fait une embardée à droite et quitté la piste du côté droit. J'ai déconnecté l'auto-manette, j'ai eu juste le temps de rattraper l'avion pour le ramener au milieu de la piste et j'ai continué mon décollage. Après décollage, le copilote et moi avons vérifié tous les paramètres moteurs et comme tout était ok, nous avons décidé de poursuivre le vol. »

Le CDB et le copilote ont indiqué dans leur compte rendu qu'à la mise en puissance, alors que l'avion était aligné sur la piste, ce dernier a fait une embardée à droite et est sorti latéralement à droite de la piste. Le CDB explique cette embardée par le fait qu'il a vu la manette de poussée du moteur gauche partir en avant puis revenir instantanément à sa position initiale.

1.10.3 Témoignages

1.10.3.1 Commandant de bord

Il explique qu'il avait décidé d'effectuer un « rolling takeoff ».

Après que les régimes des 2 moteurs ont été stabilisés à 40 %, il a appuyé sur les boutons « TOGA » alors que l'avion n'était pas encore aligné sur la piste 36L. Il n'a pas expliqué la raison de cette action mais il a précisé que, d'habitude, il l'effectue lorsque l'avion est aligné.

Comme l'avion était léger, la vitesse a rapidement augmenté et, surpris, il n'a pas pu l'empêcher de sortir latéralement à droite de la piste malgré un positionnement maximal à gauche de la commande du train avant et une action du pied gauche sur le palonnier.

Il a constaté que l'avion roulait dans l'herbe mais il a décidé de ne pas interrompre le décollage sur ce type de surface. Il a poursuivi le roulement et a rejoint la piste en maintenant ses actions sur les commandes et en diminuant la puissance du moteur gauche après avoir déconnecté l'A/T.

Après avoir rejoint l'axe de la piste, il a décidé de poursuivre le décollage car les paramètres moteur étaient corrects.

Il indique que cette situation inhabituelle l'a troublé et qu'il a omis d'aviser le contrôleur de cette sortie temporaire de piste.

Peu après le décollage, il a évoqué l'évènement avec le copilote. La décision prise a été de continuer sur Sétif car tous les paramètres moteurs étaient bons.

C'est à l'arrivée à Sétif que les dommages de l'avion ont été constatés. Il n'a pas envisagé que le train de l'avion ait pu être endommagé lors de la sortie de piste.

1.10.3.2 Copilote

Il précise que l'avion roulait sur la voie de circulation A7 lorsque le contrôleur a donné l'autorisation de décollage. Il a constaté que le CDB avait appuyé sur les boutons TOGA alors que l'avion était encore à 90° de l'axe de la piste.

Il explique qu'il a déjà noté, lors de vols avec d'autres pilotes, une utilisation du TOGA avant que l'avion ne soit aligné sur la piste mais pas avec un angle de divergence aussi important.

L'avion a accéléré rapidement et est sorti latéralement à droite de la piste. Il a roulé sur l'accotement en herbe. Les vibrations n'étaient pas très fortes.

Le CDB étant expérimenté, il n'a rien fait et n'a rien dit.

Quand l'avion est revenu dans l'axe de la piste, il n'a pas pensé à lui proposer d'interrompre le décollage avant la vitesse V1 comme cela est enseigné dans les cours de CRM.

Comme les paramètres moteurs étaient bons, il a annoncé V1 lorsque la vitesse a atteint cette valeur et le commandant de bord a poursuivi le décollage.

Il pensait que le contrôleur allait les contacter pour leur demander des informations sur leur sortie de piste mais il n'a rien dit et les a transférés à l'approche. Le CDB ne lui ayant donné aucune instruction, il n'a rien dit au contrôle.

Pendant le vol, ils n'ont pratiquement pas discuté de l'évènement. Comme les paramètres moteurs étaient bons, ils ont poursuivi leur vol sur Sétif.

1.10.3.3 Contrôleur

Le contrôleur n'a pas vu la sortie de piste de l'avion. Depuis la tour de contrôle, il n'était pas possible de la voir. L'équipage n'a rien signalé.

2 - ANALYSE

2.1 Sortie de piste

Alors que l'avion roulait sur la voie de circulation A7 et qu'il se trouvait à environ 240 m du point d'arrêt, l'équipage a demandé et a reçu de suite l'autorisation de s'aligner et de décoller. Le PF a affiché dans un premier temps un régime moteur de 40 %, puis quelques mètres avant le point d'arrêt, il a commandé l'affichage automatique de la poussée de décollage en appuyant sur les boutons TOGA alors qu'il est encore à environ 95° de l'axe de décollage. Cette action a entraîné une augmentation rapide du régime des deux moteurs. L'avion qui avait déjà une vitesse de 19 kt et qui était léger a accéléré rapidement. Il a pénétré sur la piste avec un angle d'environ 60° par rapport à l'axe de la piste. Le PF a agi sur la commande manuelle d'orientation du train avant et sur la pédale de gauche du palonnier pour faire tourner l'avion à gauche et s'aligner sur l'axe de la piste.

Lors du virage, le train avant a fortement dérapé puisqu'il s'est positionné en travers de la trajectoire de l'avion, laissant une trace unique de pneumatique. Un centrage arrière de l'avion, l'accélération de celui-ci et l'absence d'une action sur le manche vers l'avant ont contribué au dérapage de l'avion. De plus, aucune action sur les freins des trains principaux n'a été entreprise.

Le PF, surpris par l'accélération de l'avion et par la dégradation rapide de la situation, n'a pas désengagé l'A/T pour réduire le régime des deux moteurs et essayer d'éviter la sortie latérale de piste.

Il est probable que le PF avait déjà réalisé des « *rolling takeoff* » en n'étant pas aligné sur l'axe central de la piste et avec un avion plus lourd.

2.2 Décollage

Alors que l'avion roulait sur l'accotement en herbe de la piste, le PF a réduit le régime du moteur gauche pendant quelques secondes en ramenant vers IDLE la manette de poussée du moteur gauche et a maintenu son action sur la commande manuelle d'orientation du train avant ainsi que sur la pédale de gauche du palonnier. Ces actions et l'efficacité de la gouverne de direction lui ont permis de prendre un cap convergeant avec l'axe de la piste.

C'est lors du roulement dans l'herbe que les dommages, notamment sur le moteur droit au régime de décollage, se sont produits.

L'avion revenu sur la piste, le PF l'a aligné sur l'axe et a poursuivi le décollage.

L'équipage n'a pas envisagé d'interrompre le décollage après être revenu sur la piste avec une CAS de 92 kt inférieure à V1 (128 kt) en raison de l'absence de toute alarme et parce que tous les paramètres moteurs étaient normaux. Par ailleurs, à aucun moment, l'équipage n'a considéré que l'avion était « *unsafe* » alors qu'il savait que l'avion avait roulé en dehors de la piste et qu'il ne connaissait pas les dommages subis.

Il apparaît que le CRM n'a pas conduit l'équipage à une meilleure analyse de la situation et à des prises de décisions adaptées.

3 - CONCLUSION

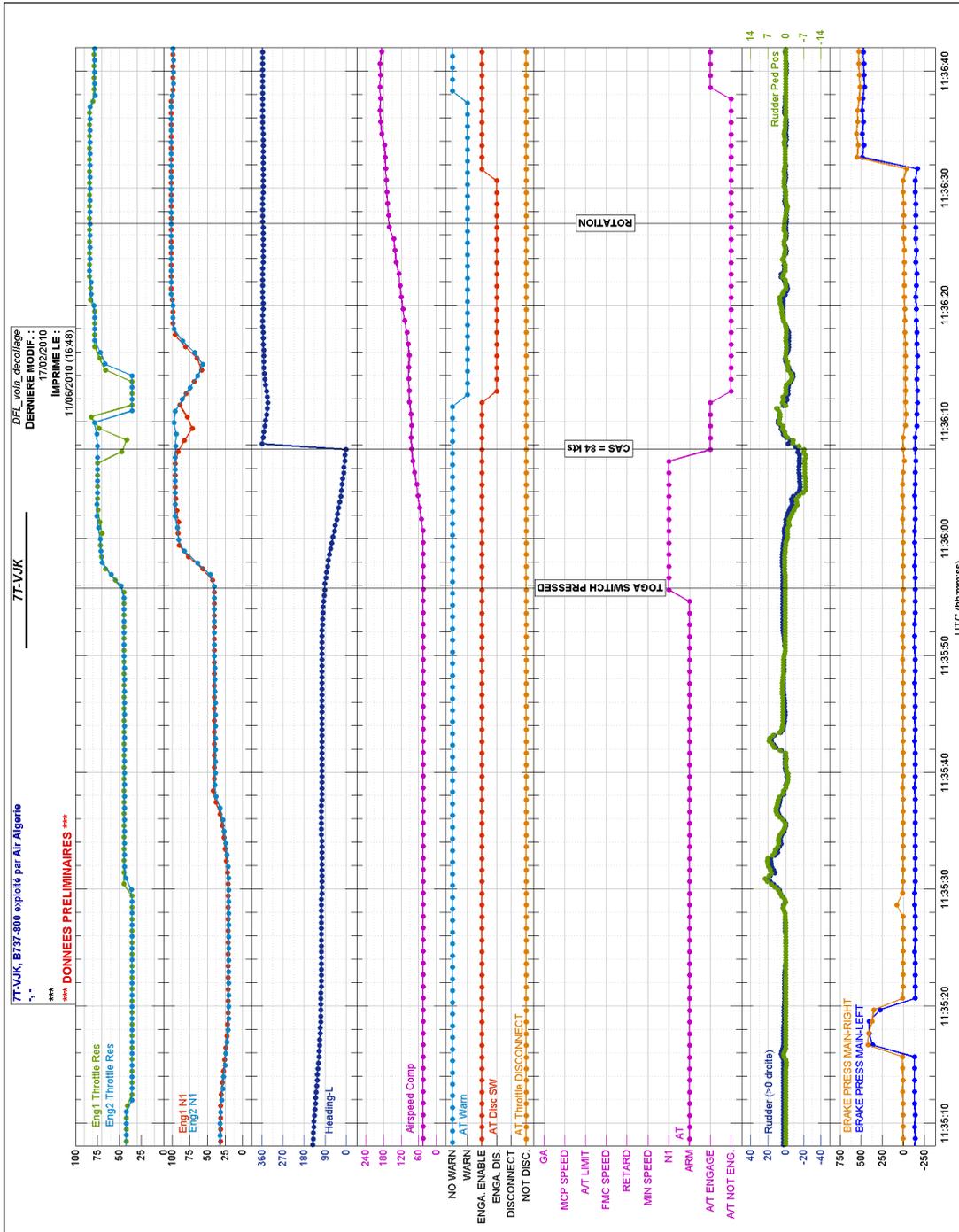
La sortie de piste est due à un non-respect de la procédure de « *rolling takeoff* » par l'affichage prématuré de la poussée de décollage alors que l'avion, léger et centré arrière, n'avait pas encore pénétré sur la piste.

Une possible tendance du PF à afficher la poussée avant l'alignement complet de l'avion sur l'axe de la piste a contribué à la survenue de cet incident grave.

La décision de poursuivre le décollage, après être revenu sur la piste avec une vitesse inférieure à V1, a conduit l'équipage à continuer le vol avec un avion dont il ne connaissait pas l'étendue des dommages.

annexe

Planche des paramètres de vol du FDR



BEA

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

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

Parution : décembre 2010

