

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DES TRANSPORTS

COMMISSION D'ENQUETE TECHNIQUE

RAPPORT FINAL

**ACCIDENT DE L'AERONEF DE TYPE SF 50 IMMATRICULÉ N 94AD
SURVENU A L'AEROPORT DE GHARDAIA LE 24 FEVRIER 2024
EXPLOITÉ PAR PETROWEST OPERATIONS SERVICES SA**

Établi le : **04 JUIN 2025**

BOURAOUI Chakib

**بوراوي شاكيب
مدير فرع التحقيق
في حوادث ووقائع الطائرات**

Président de la Commission d'enquête technique

AVERTISSEMENT

L'objectif d'une enquête technique sur les accidents et incidents de l'aviation civile est d'établir les faits, les conditions et les circonstances de l'accident ou de l'incident, afin d'en déterminer les causes probables, de telle façon que les mesures appropriées puissent être prises pour prévenir 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 "Convention de Chicago" et la législation Algérienne en vigueur, 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.

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

Sommaire

GLOSSAIRE.....	5
SYNOPSIS.....	5
ORGANISATION DE L'ENQUETE	6
1- RENSEIGNEMENTS DE BASE	7
1.1- Déroulement du vol.....	7
1.2- Tués et blessés	7
1.3- Dommages à l'aéronef.....	7
1.4- Autres dommages	7
1.5- Renseignements sur le personnel	8
1.5.1- Equipage de conduite	8
1.5.1- Commandant de bord.....	8
1.6- Renseignements sur l'aéronef	8-9
1.6.1- Cellule - Caractéristiques Avion.....	8
1.6.2- Moteurs :	9
1.6.3- Historique de l'avion.....	10
1.6.4- Suivi des opérations de la maintenance	10
1.7- Conditions météorologiques;.....	10
1.8- Aides à la navigation	10
1.9- Télécommunications	10
1.10- Renseignements sur l'aérodrome.....	11
1.10.1 Caractéristiques de l'aérodrome	11
1.11- Enregistreurs de bord	13
1.12- Renseignements sur le lieu de l'accident.....	16
1.12.1- Description du lieu de l'accident	16
1.12.2- Inspection de la piste 12.....	16
1.12.3-Cellule.....	16
1.12.4- Train d'atterrissage.....	16
1.13- Renseignements médicaux et pathologiques.....	16
1.14- Incendie.....	16
1.15- Questions relatives à la survie des occupants.....	17
1.16 Essais et recherches.....	17
1.17- Renseignements sur l'organisme et la gestion de l'exploitant.....	17
1.17.1- L'exploitant Pertowest Operations Services SA.	17

1.17.2- Flotte.....	17
1.17.3– Organisation	17
1.18- Renseignements complémentaires	17
1.18.1-Témoignages.....	17
1.18.2-Entraînements et contrôles périodiques	18
2- Analyse:	19
2.1- Préparation du vol:.....	19
2.2- Scenario :	19
2.3 Réaction du CDB	20
3- CONCLUSIONS	20
3-1- Faits établis par l'enquête	20
3.2- Facteurs contributifs	20-21
ANNEXES	22
Annexe 1 : Transcriptions des enregistrements	23
Annexe 2 : Autorisation de survol	26
Annexe 3 : Données météorologiques du 24 février 2024.	28
Annexe 4: Travaux de remise en service de l'avion.....	28

GLOSSAIRE

ANAC	Agence Nationale de l'Aviation Civile
CCR Alger	Centre de Contrôle Régional d'Alger
CDB	Commandant de bord
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
PIC	Pilote au commande
TWR	Tour de contrôle
Taxiway	Voie de circulation
UTC	Temps universel coordonné

SYNOPSIS

Aéronef	SF 50 Immatriculé N 94AD.
Date et heure	24 février 2024 à 12 H 24 UTC.
Exploitant	Petrowest Opérations Services SA
Lieu	Aéroport de Ghardaïa- DAUG.
Nature du vol	Vol privé au départ du Bénin-Tamanrasset-Ghardaïa-Gérone (Espagne)
Personnes à bord	01 Crew
Conséquences et dommages	<ul style="list-style-type: none">- Traces d'impact avec le sol au niveau du bas de fuselage avant ;- Roulette de nez de l'avion détachée ;- Trappe du train d'atterrissage principal côté gauche cassée ;- Dégâts enregistrés au niveau d'une dalle en béton couvrant un caniveau de passage des câbles du balisage.

Le SF 50 exploité par Petrowest Opérations Services SA, immatriculé N 94AD, effectuait le vol privé, sur la liaison Bénin-Tamanrasset-Ghardaïa-Gérone (Espagne).

Une fois l'avion sur la piste 36 de l'aérodrome de Ghardaïa et après la mise en puissance, durant l'accélération, le Commandant de Bord décide d'interrompre le décollage après avoir constaté une erreur commise de la piste de décollage assignée piste n° 12. L'avion est immobilisé à 400 mètres environ du seuil de piste 36.

Le contrôleur en service accorde au Commandant de Bord la piste 18 pour un nouveau décollage. Ce dernier, faisant tourner l'avion au niveau de la raquette 18 pour s'aligner à un nouveau décollage de cette piste sort de la piste et s'immobilise à environ cent cinquante mètres du seuil de piste 18.

Le commandant de Bord est sorti indemne.

Cet évènement a fait l'objet d'une enquête technique.

ORGANISATION DE L'ENQUETE

Samedi 24 février 2024, dès connaissance de l'événement, une délégation, composée de deux enquêteurs techniques, a été dépêchée sur les lieux le lendemain de la survenance de cet événement pour la collecte des premières informations (photos, messages y afférents, témoignages) et interview le pilote et le contrôleur tour.

Conformément à l'Annexe 13 de la Convention relative à l'Aviation Civile Internationale, une enquête technique a été ouverte dont une commission d'enquête technique AD HOC est instituée par M. le Ministre des Transports.

La notification de l'accident a été adressée, au bureau d'enquête accident Américain (NTSB), au bureau suisse d'enquête de sécurité et à l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), le 29 février 2024. Elle a été adressée au bureau enquête accident de la République du Panama, le 09 avril 2025.

Les trois bureaux d'enquête technique ont accusé réception de la notification et n'ont pas désigné de représentants accrédités devant participé à l'enquête technique. Ils ont leur disponibilité pour contribuer à l'enquête technique si nécessaire.

Le NTSB a désigné un représentant accrédité le 24 février 2025 et il a marqué sa disponibilité pour contribuer à l'enquête technique.

Plusieurs réunions de la commission d'enquête technique ont été tenues. Les travaux de la commission d'enquête technique se sont poursuivis et ont abouti à la rédaction du projet de rapport final, validé le 13 avril 2025, adressé en consultation aux parties concernées de l'enquête technique le 12 mai 2025 conformément aux dispositions de l'annexe 13 de l'OACI.

Aucune observation n'a été reçues et par conséquent du rapport final de l'enquête technique a été établi.

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 SF 50 exploité par Petrowest Opérations Services SA, immatriculé N 94AD à son bord seul le Commandant de Bord, effectuait le vol privé sur la liaison Bénin-Tamanrasset-Ghardaïa- Gérone Espagne

Les conditions météorologiques étaient favorables, le décollage est entamé à 12h 24 min sur la piste 36 avec un vent de 07 KT.

L'analyse du rapport de Commandant de Bord a fait ressortir que l'autorisation de décollage accordée par le contrôleur tour concernait la piste 12.

Le Commandant de bord une fois arrivée sur la piste 36 et après la mise en puissance, durant l'accélération, décide d'interrompre le décollage après avoir été alerté par le système à bord de l'avion indiquant la vérification de la piste de décollage.

Après autorisation du contrôle aérien pour un décollage depuis la piste 18, le Commandant de Bord a continué le roulage vers cette piste avec une vitesse d'environ 25 nœuds. Au niveau de la raquette, le Commandant de Bord a mis le moteur au ralenti et a essayé d'utiliser les freins pour ralentir l'avion afin d'effectuer un virage légèrement à gauche puis de suivre le virage à droite pour s'aligner sur la piste 18, il a appuyé sur les freins sans réponse. L'avion est sorti de la piste et s'immobilise sur le terrain.

1.2- Tués et blessés

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

1.3- Dommages à l'aéronef

- Traces d'impact avec le sol au niveau du bas de fuselage avant ;
- Roulette de nez de l'avion détachée ;
- Trappe du train d'atterrissage principal côté gauche cassée ;
- Dégâts enregistrés au niveau d'une dalle en béton couvrant un caniveau de passage des câbles du balisage.

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 remis par le Commandant de Bord dont le nombre d'heures de vol reflète uniquement son activité.

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

Homme, 44 ans

- Licence CPL/IR (A) n°3796904, délivrée le 29 décembre 2023 par l'autorité de l'aviation civile Américaine -FAA- valide jusqu'au 12 juin 2024 ;
- Qualification de type SF 50 valide jusqu'au 12 juin 2024 ;
- Aptitude médicale de classe 1 valide jusqu'au 07 février 2025 ;
- Simulateur effectué le 12 juin 2023.

Expérience

Total heures de vol : 1450,4 heures de vol ;

Total heures de vol sur SF 50 : 825 heures de vol.

Historique de la carrière aéronautique

L'exploitation du carnet de vol du CDB a fait ressortir que ce dernier dispose les qualifications sur le DA62, le G550 et le SF 50-G1. Il a réalisé les rotations suivantes :

- La rotation Lagos (DNMM)-Abidjan (DIAP)-Lagos (DNMM)- Abuja (DNAA) de 5,3 heures de vol, réalisée le 21 février 2024 ;
- La rotation Abuja (DNAA)- Lagos (DNMM) de 1,5 heures de vol, réalisé le 22 février 2024 ;
- La rotation Lagos (DNMM)- Cotonou (DBBB) -Tamanrasset (DAAT) -Ghardaïa (DAUG) de 6,9 heures de vol, réalisée le 24 février 2024.

Le Commandant de bord était en repos légal hebdomadaire le 23 février 2024.

1.6- Renseignements sur l'aéronef

Le Cirrus Vision SF50 ou Cirrus Vision Jet est un jet léger produit par Cirrus Design. L'avion a initialement été développé sous le nom de projet "Le Jet", mais Cirrus annonça son nom commercial "Vision SF50", le 9 juillet 2008.

Le prototype fut dévoilé pour la première fois, le 26 juin 2008, et effectua son premier vol, le 3 juillet 2008.

L'avion est équipé du système de parachute CAPS (Cirrus Airframe Parachute System) qui équipe déjà les SR20 et SR22 de l'avionneur, et sa construction fait également largement appel aux matériaux composites.

Le Cirrus Vision SF50 est propulsé par un moteur Williams FJ33-4A-19, produisant 8,5 kN de poussée et atteindrait 300 nœuds (560 km/h) comme vitesse de croisière maximale. Le SF50 prévoit un emport de sept personnes.

L'appareil est entré en phase finale de certification par les autorités américaines (FAA) en septembre 2015. La FAA l'a certifié le 30 octobre 2016.

Le premier appareil a été livré le 19 décembre 2016. Fin 2018, ce sont 88 avions qui avaient été livrés au total. Fin 2022, 418 appareils avaient été livrés. Le cinq-centième l'est le 16 octobre 2023

1.6.1- Cellule - Caractéristiques Avion.

Fabricant	Cirrus Jet SF50
Type	SF 50
Numéro de série	0037
Année de construction	2018
Immatriculation	N94AD.
Certificat d'immatriculation	B411131817C014 valide au 31 mars 2028.
Certificat de navigabilité (validité)	DMIR 488919688 délivré le 09 mars 2018.
Propriétaire	Bank Of Utah Trustee, 50 South 200 East STE 110 Salt Lake City Ut 84111.
Opérateur	Petrowest Opérations Services SA
Configuration maximale approuvée en siège passagers (CMASP)	Un (1) Crew et six (06) passagers
Configuration en siège passagers	Six (06) passagers
Masse à vide en ordre d'exploitation (OEW) kg
Masse maximale sans carburant (MZFW)	3.742 kg
Masse maximale à l'atterrissage (MLW)kg
Masse maximale au décollage (MTOW)	5.722 kg
Temps de vol total de l'aéronef	1442.4 Heures de vol
Cycles de vol totaux de l'aéronef	1755.6 Cycles
Dernière inspection de maintenance	Check II, le 02 février 2024
Dernière pesée

1.6.2 Moteurs :

	Moteur
Constructeur	Williams FJ33-5A
Type	FJ33-5A
Numéro de série	233642
Temps total (heures)	1442,4
Cycles totaux
Temps depuis la dernière révision	1109,8
Cycles depuis la dernière révision	1308,4
Dernière révision en atelier	26 avril 2023

1.6.3- Historique de l'avion

Date	Opérateur	Etat	Etat d'immatriculation
2018	USA

1.6.4- Suivi des opérations de la maintenance

1.6.4.1- Dernières opérations d'entretien :

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

	Dernière visite			
	Type	Accomplie	Heures	Cycles
Avion	Check III	27 septembre 2023	1308,3	1590,2
Avion	Check II	02 février 2024	1407,9	1714,6

L'exécution des opérations de maintenance de l'avion de type SF 50 immatriculé N94AD est assurée par l'organisme de maintenance HELISWISS IBERICA, Circus Service Center, détenteur de l'agrémentvalide

1.6.4.3- Etat de l'avion avant le départ :

Le témoignage du CDB a affirmé le bon état de navigabilité de l'avion avant son départ.

1.6.5- Masse et centrage :

Le plan de vol technique calculé par le Commandant de Bord fait ressortir ce qui suit :

Masse à vide : 3742 kg

La masse de l'avion zéro fuel était de 3742 kg, le fuel embarqué pour effectuer le vol Ghardaïa (DAUG) – Vérone (LEGE) était de 1980 kg soit la masse de décollage était de 5702 Kg.

Sachant que la masse maximale autorisée au décollage de l'avion est de 5 722 kg et par conséquent l'avion était dans les limites opérationnelles.

1.7- Conditions météorologiques;

METAR DAUG 241200Z 25008KT 9999 SCT040 SCT090 12/05 Q1016=

À l'heure de l'observation (24 février à 12h00 UTC), l'aéroport de Ghardaïa présentait des conditions météorologiques clémentes avec une bonne visibilité supérieure à 10 km. Le vent soufflait d'ouest-sud-ouest à une vitesse modérée de 8 nœuds. Le ciel était partiellement nuageux avec des nuages épars à 4 000 et 9 000 pieds. La température était 12°C, et la pression atmosphérique stable à 1016 hPa.

1.8- Aides à la navigation

Aucun dysfonctionnement des moyens de radionavigation au sol associés aux procédures de départ et de l'arrivée de l'aérodrome de Ghardaïa n'a été reporté le jour de l'évènement.

1.9- Télécommunications

Le vol était en contact radio avec la tour de contrôle de l'aérodrome de Ghardaïa sur la fréquence 118,9 Mhz.

1.10- Renseignements sur l'aérodrome

1.10.1 Caractéristiques de l'aérodrome

- ➔ L'aéroport de Ghardaïa (code OACI : DAUG) est un aéroport algérien international, situé à 20 km de la ville de Ghardaïa.
- ➔ L'aéroport dispose de deux pistes en béton bitumineux, la première d'une longueur de 3 100 x 60 M (12/30) et la seconde d'une longueur de 2400 x 45 M (18/36).

L'altitude de référence est de 461 mètres.

AERODROME CHART - ICAO -

ARP: 32°22'54"N
003°47'58"E

AD ELEV 461M

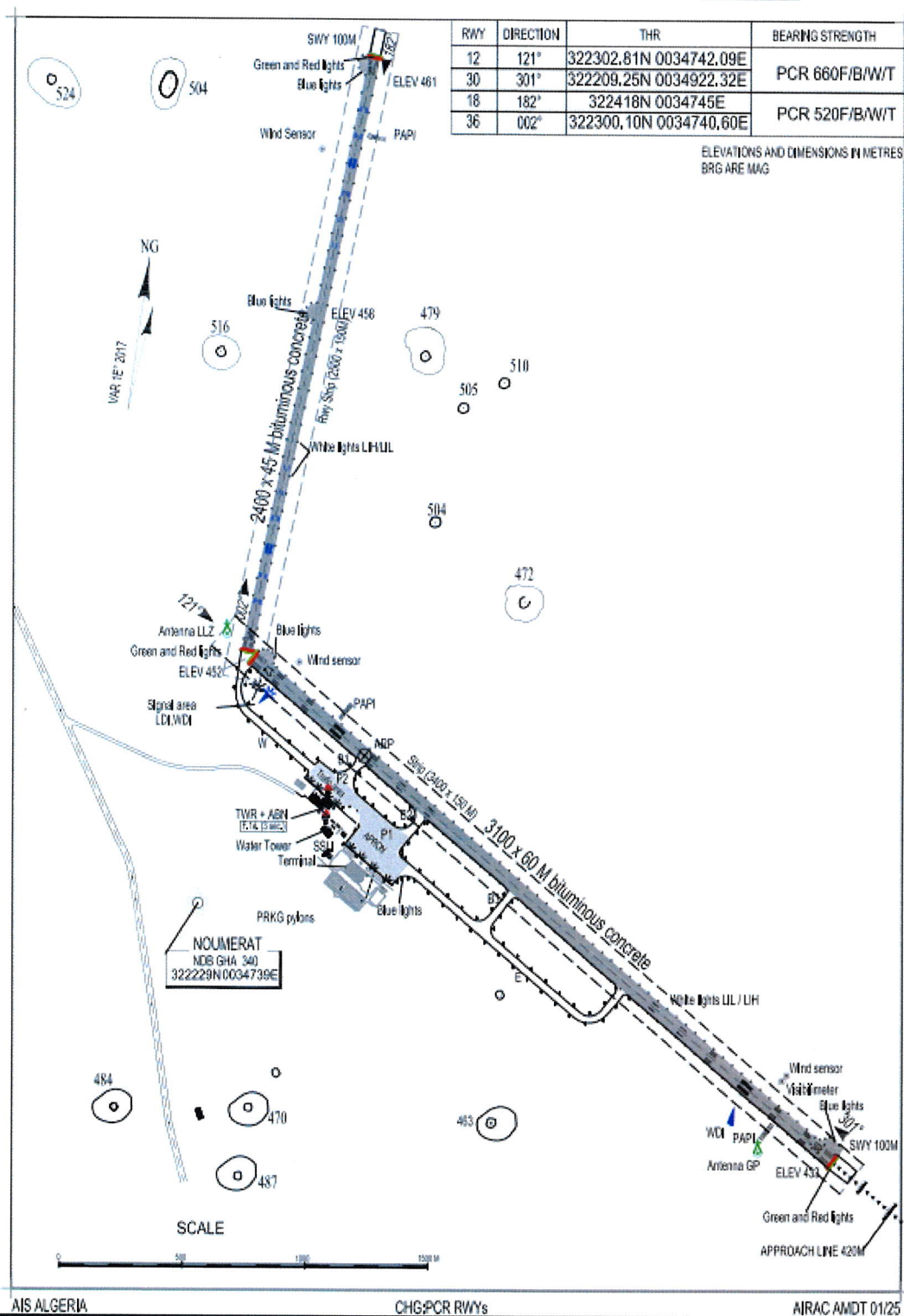
TWR: 118,9
119,7(s)

Figure n° 01 : Carte de l'aérodrome de Gharđaia

1.11- Enregistreurs de bord

L'aéronef n'est pas équipé d'enregistreurs. Non requis par l'OACI.

1.12- Renseignements sur le lieu de l'accident

1.12.1- Description du lieu de l'accident

La zone d'occurrence se situe à l'aérodrome de Ghardaïa. L'avion s'est immobilisé sur terre battue.



Source du fond cartographique : Google Earth

Figure n° 02 *Localisation du site de l'accident*

1.12.2- Inspection de la piste n° 12

L'inspection de la piste n°12 de l'aérodrome Ghardaïa effectuée, le 26 février 2024, fait apparaître:

- ➔ Des traces des pneus apparentes du train principal de l'avion sur la piste n° 36 à 1400 mètres du seuil de piste 36 ;
- ➔ La trajectoire de l'avion commence à se dévier à gauche de l'axe de piste 36 après avoir parcouru plus de la moitié de la piste ;
- ➔ Des traces apparentes des pneus de l'avion à la sortie de la raquette seuil 36 ;
- ➔ Une dalle en béton couvrant un caniveau de passage des câbles du balisage, se trouvant à la sortie de la raquette seuil 36, a été défoncé par la roulette de nez de l'avion laissant un trou ;
- ➔ L'avion immobilisé à environ 150 mètres de la raquette seuil 36, a heurté sur sa trajectoire de pierres et de sable
- ➔ L'avion présente des traces d'impacts sur la structure partie avant



**Figure n° 03 : Trois (03) photos de l'avion, de type SF 50 immatriculé 94AD prises le 24 février 2024, après sa sortie de piste 18.
Roulette de nez détachée.**



Figure n° 04 : Dalle en béton couvrant un caniveau de passage de câbles du balisage endommagée suite au passage de la roulette de nez de l'avion après sortie de piste



Figure n° 05 : Traces de pneu de l'avion, de type SF 50, immatriculé 94AD, le 24 février 2024, au niveau de la raquette piste 18



Figure n° 05 : Position de l'avion de type SF 50, immatriculé 94AD, le 24 février 2024 sur son ventre- la roulette de nez détachée.

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'aéroport de Ghardaïa. L'aéronef, après accélération arrêt sur piste 36, a été autorisé pour un deuxième décollage sur la piste 18. Lors des manœuvres de préparation de ce décollage, l'avion est sorti de la piste et s'immobilise à environ 150 mètres de la raquette du seuil 36.



Figure n° 06 : Position avion, de type SF 50, immatriculé 94AD, le 24 février 2024, par rapport à la raquette de la piste 18

1.12.3- Cellule

Eraflures au niveau du fuselage avant bas.

1.12.4- Train d'atterrissage

Roulette de nez détachée

1.13- Renseignements médicaux et pathologiques

Commandant de bord sorti indemne.

1.14- Incendie

Aucun incendie ni feu constaté.

1.15- Questions relatives à la survie des occupants

Sans objet.

1.16 Essais et recherches

Sans objet.

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

1.17.1- L'exploitant PetroWest Operations Services SA

La partie suisse n'a communiqué les coordonnées de l'exploitant de l'avion PetroWest Operations Services SA que le 09 avril 2025 comme suit :

PETROWEST OPERATIONS SERVICES SA

Aquilino De La Guardia Avenue & 47th Street,
Ocean Business Plaza Building, 12th Floor, suites 1201-1206
Panama

1.17.2- Flotte PetroWest Operations Services SA

Sur demande de la commission d'enquête technique, aucune information n'a été communiqué par l'état de l'exploitant.

1.17.3- Organisation PetroWest Operations Services SA

Sur demande de la commission d'enquête technique, aucune information n'a été communiqué par l'état de l'exploitant

1.18- Renseignements complémentaires

1.18.1-Témoignages

1.18.1.2- Commandant de bord ;

Lors de son audition par les enquêteurs, le 26 février 2024, le Commandant de bord du vol en question a fait part de ce qui suit :

Le samedi 24 février 2024, le contrôleur aérien m'a assigné la piste 12 pour le décollage de l'aérodrome de Ghardaïa.

Vu que les pistes 12 et 36 se croisent, j'ai confondu la piste 12 avec la piste 36. Pendant la mise des gaz pour le décollage, une alerte du système avion déclenche et par conséquent j'ai interrompu mon décollage.

Une fois l'avion immobilisé, le contrôleur aérien m'autorise à continuer le roulage jusqu'à l'extrémité de la piste 36 pour un deuxième décollage depuis la piste 18.

J'ai continué le roulage vers la piste 18 en maintenant une vitesse de roulage d'environ 25 nœuds. En approchant de la zone de virage à la raquette 36, j'ai mis la puissance au ralenti et j'ai essayé d'utiliser les freins pour ralentir l'avion afin d'effectuer un léger virage à gauche sur la zone de virage, puis de suivre le virage à droite pour m'aligner sur la piste 18. Lors de la première tentative d'utilisation des freins en vain. J'ai continué à appuyer sur les freins sans réponse et l'avion sort de la piste.

La tour de contrôle a été informé du problème enregistré des freins. Ils ont envoyé les secours requis.

Après avoir heurté le sol, l'avion a repris de l'altitude et a heurté à nouveau le sol devant moi. *La roulette de nez s'est cassée.*

Juste après avoir descendu de l'avion pour vérifier les dégâts, le personnel d'urgence et de secours est arrivé sur les lieux.

Il a déclaré, également, que l'anniversaire de son fils est prévu le jour de son audition et par conséquent ce dernier était très pressé pour partir.

1.18.1.3- Contrôleur tour

Lors de son audition par les enquêteurs, le 26 février 2024, le contrôleur tour de service a fait part de ce qui suit :

La piste 12 a été assignée au commandant de bord pour le décollage de l'avion de type SF 50 immatriculé N94D à destination de Gérone (Espagne) avec un vent communiqué de 210/10 nœuds. A son arrivé au point d'arrêt, le commandant de bord m'informe qu'il est prêt au décollage dont l'autorisation lui a été accordée.

En prenant mes paires de jumelles pour effectuer une dernière inspection de la piste de décollage assignée, j'ai constaté que le commandant de bord décollait de la piste 36, non assignée.

Le CDB fait une accélération arrêt sur piste 36 tout en me présentant les excuses sur la fréquence.

Une autre assignation de la piste 18 a été communiquée au CDB pour un deuxième décollage, ce dernier accuse réception.

En se dirigeant vers la piste 18 assignée et en prenant le virage pour s'aligner au décollage, l'avion sort de la raquette seuil piste 36. Le plan d'urgence de l'aéroport a été déclenché et le CCR Alger et les organismes concernés ont été avisés.

1.18.2-Entraînements et contrôles périodiques

L'examen du certificat n° 3796904 du 12 juin 2023 du CDB a fait ressortir que les entraînements sur simulateur ont été effectués par ce dernier le 13 juin 2023 sous la supervision de l'instructeur Jahn titulaire du certificat n° 422514CFI. Les résultats de ses entraînements portés sur le certificat n° 3796904 du 12 juin 2023 sont satisfaisants, sans remarques particulières à signaler.

1.18.2.1. Analyse du planning de travail de commandant de bord en termes de temps de travail :

Le carnet de vol du CDB exploité, fait apparaître la réalisation par ce dernier du nombre d'heures de vols suivants :

Un nombre de vingt-quatre (24) et 40 minutes de vol pendant les sept (07) derniers jours précédant l'évènement sur le type SF 50. Aucune activité n'est indiquée pour les 15, 17, 20 et 23 février 2024.

Un nombre de trente-sept (37) heures et 08 minutes de vol durant les 30 derniers jours précédant l'évènement dont trente heures et 42 minutes sur le type SF 50.

Un nombre de cent six (106) heures de vol durant les deux derniers mois précédant l'évènement (du 21 décembre 2023 au 24 février 2024) dont de trente-sept (37) heures et 08 minutes sur le type SF 50.

Le nombre de vol du CDB annuel sur le type n'a pu être calculé au motif que le carnet de vol du CDB comporte seulement les heures de vol pour la période allant du 21 décembre 2023 au 24 février 2024

Le jour de l'évènement, il a commencé le service à 03h45 UTC et a réalisé la rotation Lagos (DNMM)- Cotonou (DBBB) -Tamanrasset (DAAT) -Ghardaïa (DAUG) de 6,9 heures de vol.

La période de travail de commandant de bord au cours de laquelle l'évènement a eu lieu a été précédée par une journée du repos.

2- Analyse:

2.1- Préparation du vol:

Le CDB du vol est arrivé à l'aéroport de Ghardaïa à 11h37 UTC pour une escale technique. Il s'est préparé pour une autre rotation Ghardaïa – Gérone à 12H15 UTC.

2.2- Scenario

Le 24 février 2024 le vol privé, exploité par PetroWest Operations Services SA, assurant la liaison Bénin-Tamanrasset-Ghardaïa-Gérone en Espagne, atterri à 11h37 UTC sur la piste 12 de l'aérodrome de Ghardaïa pour une escale technique, selon le plan de vol.

Après avoir eu l'autorisation de décollage de la piste 12 des services de la circulation aérienne de cet aérodrome à 12h06 UTC à destination de Gérone en Espagne, le CDB a procédé à la mise en puissance de l'avion sur la piste 18, non assignée.

Pendant un moment, une alerte du système avion signalant au CDB de vérifier sa piste de décollage, ce dernier, après avoir constaté qu'il a fait erreur de piste, a fait une accélération arrêt.

Le contrôleur de la circulation aérienne lui suggère un deuxième décollage depuis la piste 18 et après collation, il lui demande de continuer son roulage jusqu'à l'extrémité de piste 36.

Selon les déclarations du CDB, ce dernier à continuer son roulage sur piste 36 avec une vitesse de 25 nœuds. A son arrivé à la raquette de la piste 36, le CDB a essayé d'utiliser les freins pour ralentir l'avion afin d'effectuer un léger virage à gauche sur la zone de virage, puis de suivre le virage à droite pour s'aligner sur la piste 18. Lors de la première tentative d'utilisation des freins en vain. Il a continué à appuyer sur les freins sans réponse et l'avion sort de la raquette 36.

L'examen et l'analyse des documents et informations collectées font ressortir le non-respect par le CDB de la piste 12 assignée au décollage. Il était très pressé pour arriver à destination et assister à l'anniversaire de son fils. Ceux-ci étaient vraisemblablement les causes probables de l'évènement.

2.3 Réactions du CDB

Les communications entre le commandant de bord et le contrôleur étaient standard. Néanmoins le commandant de bord a commencé le décollage par la piste 18 non assignée par le contrôleur. Il a réagi rapidement à l'alerte donnée par le système avion indiquant une erreur concernant la piste de décollage.

3- CONCLUSIONS

3-1- Faits établis par l'enquête

Sur la base des éléments rassemblés au cours de l'enquête, les faits suivants ont été établis :

- ➔ L'avion avait un certificat de navigabilité en état de validité ;
- ➔ L'avion avait entamé son roulage pour décollage de l'aérodrome de Ghardaïa (DAUG) à destination de Gérone (LEGE) ;
- ➔ La situation météorologique était (210/10Kts) favorable au décollage ;
- ➔ L'équipage du vol est resté en contact avec la tour de contrôle de Ghardaïa ;
- ➔ L'avion a fait une accélération arrêt sur la piste 36 au lieu de la piste n° 12 assignée par le contrôleur tour de l'aérodrome de Ghardaïa ;
- ➔ Des traces des pneus apparentes du train principal de l'avion sur la piste n° 36 à 1400 mètres du seuil de piste 36 ;
- ➔ La trajectoire de l'avion commence à se dévier à gauche de l'axe de piste 36 après avoir parcouru plus de la moitié de la piste ;
- ➔ Des traces apparentes des pneus de l'avion à la sortie de la raquette seuil 36 ;
- ➔ Une dalle en béton couvrant un caniveau de passage des câbles du balisage, se trouvant à la sortie de la raquette seuil 36, a été défoncé par la roulette de nez de l'avion laissant un trou ;
- ➔ La roulette de nez a été détachée de l'avion et se trouve à l'arrière de l'avion immobilisé à environ 150 mètres de la raquette seuil 36 ;
- ➔ Les deux roues du train principale trouvaient en position sortie ;
- ➔ L'avion immobilisé à environ 150 mètres de la raquette seuil 36, a heurté sur sa trajectoire de pierres et de sable, présente des traces d'impacts sur la structure partie avant ;
- ➔ La licence du Commandant de Bord était valide ;
- ➔ Aucun problème n'a été signalé par le CDB lors de ses contacts avec la tour de contrôle de l'aérodrome de Ghardaïa ;
- ➔ Aucune fuite de fuel ni de l'huile ;
- ➔ Pas de déclenchement de feu.

3.2- Facteurs contributifs

L'examen et l'analyse des documents et informations collectées font ressortir que les facteurs ayant contribué à la survenance de cet accident se résument à ce qui suit:

- ➔ Le décollage du Benin a eu lieu à 03h45 UTC. Il a atterri à Tamanrasset pour une escale technique. Le CDB du vol est arrivé à l'aéroport de Ghardaïa à 11h37 UTC soit un temps de service de sept heures 52 minutes (07h52min) pour une escale technique, arrivé au parking à 11h40 UTC. Il s'est préparé pour une autre rotation Ghardaïa – Gérone dont la mise en route à 12h06 UTC et un roulage à 12h15 UTC.

Cette rotation, pour un temps de service de vol (TSV) de 07h52min dont le premier vol a été entamé dans la période base de rythme CIRCARDIEN (03h45UTC), a probablement influencé sur les performances du CDB pour le pilotage de l'avion notamment lors de la phase de décollage de Ghardaïa à destination de Gérone (Espagne) ;

- ➔ Le système de freinage qui n'a pas bien fonctionné, utilisé lors du virage entamé par le CDB pour s'aligner sur la piste 18 aux fins de décollage ;
- ➔ Le non-respect par le CDB de la piste assignée par le contrôleur tour de l'aérodrome de Ghardaïa pour le décollage de l'avion de type SF 50 immatriculé à destination de Gérone (Espagne) ;
- ➔ L'analyse des informations et témoignages recueillis suite à cet accident font ressortir que le CDB a effectué son premier vol sur cet aérodrome ;
- ➔ Le CDB était vraisemblablement pressé pour arriver à destination afin d'y assister à un évènement familial, selon ses déclarations ;
- ➔ Le contrôleur tour n'ayant pas réagi à temps à l'erreur commise par le CDB concernant la piste de décollage de l'avion.

ANNEXES

Annexe 1 : Transcription des enregistrements

Annexe 2 : Autorisation de survol

Annexe 3 : Situation Météorologique du 24 février 2024

Annexe 4 : Travaux de remise en service de l'avion SF 50 immatriculé N 94AD

Annexe 1

TRANSCRIPTION DES ENREGISTREMENTS

Objet A/s de sortie de piste de l'aéronef de type SF 50, immatriculé N 94AD,
Ghardaïa le 24 février 2024

Aérodrome : Ghardaïa - DAUG

Indicatif de l'organisme : Ghardaïa tour -TWR

Fréquence 118,9 Mhz

Téléphone : Hot line Ghardaïa tour -TWR/ CCR Alger
Trois (03) chiffres lignes intérieur
Neuf (09) chiffres lignes extérieur.

TO	FROM	TIME	DIALOGUE
TWR	PIC	12 : 02 : 27	Ghardaia tower good afternoon november nine four alpha delta
PIC	TWR	12 : 02 : 31	Good afternoon go ahead.
TWR	PIC	12 : 02 : 34	Yes sear, request star destination is lima echo golf echo flight level two eight ziro five heure endurance one crew only.
PIC	TWR	12 : 02 : 45	Roger, ahh november nine four one alpha delta ahh, i call you back for start, and taxing not will be befor one two one five.
TWR	PIC	12 : 02 : 59	Ok, not befor one two one five november nine four alpha delta
PIC	TWR	12 : 03 : 04	I call you for start
TWR	PIC	12 : 03 : 06	Ahh, standby nine four alpha delta thank you very much nine four alpha delta
CCR Alger	TWR	12 : 05 : 33 to 12 : 08 : 45	Quarante-quatre trente-sept, deux quatre-vingt sur Boussaada
PIC	TWR	12 : 11 : 02	November nine four alpha delta Ghardaia tower (silence radio)
PIC	TWR	12 : 11 : 11	November ahh nine four alpha delta, tower
TWR	PIC	12 : 11 : 17	Ghardaia tower November ahh nine four alpha delta go ahead please
PIC	TWR	12 : 11 : 20	Clear to start call ready to taxi.
TWR	PIC	12 : 11 : 23	Ok, ehh clear we start for November nine four alpha delta and i call you ready for taxi November nine four alpha delta
TWR	PIC	12 : 14 : 59	Ghardaia tower November nine four alpha delta (inodible) request taxi
PIC	TWR	12 : 15 : 04	Roger, surface wind two two zero degrees ten Knots taxi by ohh one eighty by the left holding point runway one two
TWR	PIC	12 : 15 : 15	Okn eeh eeh taxi on runway used one two correcte ?
PIC	TWR	12 : 15 : 21	Yes, surface wind two two zero degrees ten knots
TWR	PIC	12 : 15 : 25	Roger, thanks to runway one two November nine four alpha delta thank you
PIC	TWR	12 : 16 : 15	For your ATC November nine four alpha delta
TWR	PIC	12 : 16 : 19	Go ahead for November nine four alpha delta
PIC	TWR	12 : 16 : 21	Flight level two eight zero flight plan route to eeh eh to lima eco golf echo squak four four tree seven four four tree seven
TWR	PIC	12 : 16 : 30	Thank clear to lima echo golf echo flight level two eight zero plan route squak four four tree seven for
PIC	TWR	12 : 16 : 38	Thats correcte line up runway one two call about ready
TWR	PIC	12 : 16 : 41	Line up and i call for ready November nine four alpha delta thank you.
TWR	PIC	12 : 18 : 02	Ghardaia tower November nine four alpha delta eeh runway one two eh ready fo departure
PIC	TWR	12 : 18 : 08	Aan nine four alpha delta Ghardaia surface wind two one zero degrees ten knots left turn out clear for take off runway one two.

TWR	PIC	12 : 18 :15	Clear to take off runway one two ah left turn November nine four alpha delta
TWR	PIC	12 : 19 :03	Tower November nine four alpha delta (silence radio)
TWR	PIC	12 : 19 :12	November nine four alpha delta apologies but i was taking off runway a wrong runway
PIC	TWR	12 : 19 :19	Roger you can take runway tree six line up on runway tree six
TWR	PIC	12 : 19 :24	Roger (inolide) and sorry about this
PIC	TWR	12 : 19 :27	Ahh sorry one eight sorry one eight
TWR	PIC	12 : 19 :30	One eight ok no problem
TWR	PIC	12 : 20 :04	November nine four alpha delta ive lost breaks (silence radio)
PIC	TWR	12 : 20 :04	Confirm !!
TWR	PIC	12 : 20 :04	Oh my god i lost breaks it didnt work ahh silence
PIC	TWR	12 : 20 :04	Roger assistance in way
TWR	PIC	12 : 20 :04	Thank you
SSLIA	TWR	12 : 20 :30 To 12 : 20 :46	SSLIA informé de la sortie de piste dix huit de l'avion
PC	TWR	12 : 20 :47 To 12 : 21 :26	Demande du renfort de la protection civile par la tour de contrôle (ambulance et camion)
CCR Alger	TWR	12 : 23 :12 To 12 : 23 :44	Echange de message de la tour de contrôle avec le CCR Alger en matière de sortie de piste de l'avion
PAF	TWR	12 : 23 :46 To 12 : 23 :53	La PAF informé par la tour de contrôle de la sortie de piste de l'avion.

Annexe 2 :

Autorisation de survol délivrée par le service concerné de l'ANAC

BRA0125 221615
GG DAALYAYA
221618 KDXBJKXK

ATTENTION : CAA ALGERIA
FROM : JETEX / DUBAI
TRIP NO. : A288547405

KINDLY REQUEST TECH- LANDING PERMIT (DAAT/THR) @AMP@ (DAUG/GHA) FOR
THE FOLLOWING FLIGHT:

OPERATOR : PETROWEST OPERATIONS SERVICES SA
AIRCRAFT TYPE : SF50, MTOW : 2722 KGS
REGISTRATION : N94AD OR SUB
CALLSIGN : N94AD
PURPOSE : PRIVATE FLIGHT / TECH-STOP ONLY

SCHEDULE:

N94AD	DMM	0800Z	24FEB 2024	-	DBBB	0825Z	24FEB 2024	00	PAX
N94AD	DBBB	0845Z	24FEB 2024	-	DAAT	1245Z	24FEB 2024	00	PAX
N94AD	DAAT	1305Z	24FEB 2024	-	DAUG	1535Z	24FEB 2024	00	PAX
N94AD	DAUG	1555Z	24FEB 2024	-	LEGE	1825Z	24FEB 2024	00	PAX

REMARKS:

- NO VVIP OR GOVERNMENTAL DELEGATES ONBOARD.
- NO AMMUNITIONS OR DANGEROUS GOODS ONBOARD
- PLEASE ALLOW +/-72 HOURS VALIDITY
- VIA APPROVED ATS ROUTES

BILLING TO:

JETEX FZE
DUBAI INTERNATIONAL AIRPORT, 06EA / P.O BOX: 54698
DUBAI, UAE. INVOICES@JETEX.COM
PLEASE MAKE SURE OUR TRIP NUMBER A288547405 IS INCLUDED IN THE HEADER
OF YOUR INVOICES

Annexe 3 :

ANALYSE DE LA SITUATION MÉTÉOROLOGIQUE SUR L'AÉRODROME DE GHARDAIA DAUG LE 24 FEVRIER 2024 AU MOMENT DE L'ACCIDENT :

1. Analyse des données de la station météorologique automatique à 12h24 :

À 12h24 UTC, le vent soufflait à **7,6 nœuds**, avec des pointes allant jusqu'à **10,9 nœuds** sur 10 minutes. La vitesse moyenne était de **7,2 nœuds**, et le vent soufflait principalement d'**ouest-sud-ouest 225°**.

2. Analyse des données de la station météorologique automatique de 11h50 à 12h59 :

Les principales tendances :

- Les vitesses de vent varient généralement entre **7 et 13 nœuds**.
- La direction du vent oscille principalement entre **205° et 240°** avec des variations mineures.
- La vitesse maximale observée est de **13,4 nœuds**.

Globalement, un vent modéré et stable d'ouest-sud-ouest.

3. Analyse du METAR :

METAR DAUG 241200Z 25008KT 9999 SCT040 SCT090 12/05 Q1016=

À l'heure de l'observation (24 février à 12h00 UTC), l'aéroport de Ghardaïa présentait des conditions météorologiques clémentes avec une bonne visibilité supérieure à 10 km. Le vent soufflait d'ouest-sud-ouest à une vitesse modérée de 8 nœuds. Le ciel était partiellement nuageux avec des nuages épars à 4 000 et 9 000 pieds. La température était 12°C, et la pression atmosphérique stable à 1016 hPa.

4. Analyse du TAF

**TAF DAUG 240500Z 2406/2506 32008KT 8000 FEW040 PROB30 TEMPO 2406/2409 3000 HZ
PROB40 TEMPO 2409/2412 34015G25KT 4000 RA FEW033CB BKN100=**

Un vent modéré (8 nœuds) avec une visibilité de 8 km et quelques nuages. Il y a une probabilité de 30 % de brume temporaire avec une visibilité de 3 km durant 06h00 et 09h00 UTC. De 09h00 à 12h00 UTC, il y a une probabilité de 40 % de pluie avec vents forts (rafales jusqu'à 25 nœuds) et cumulonimbus, limitant la visibilité à 4 km.

5. Conclusion :

Les conditions météorologiques au moment de l'incident étaient stables, avec un vent modéré. Il n'y avait pas de perturbations significatives qui auraient pu affecter l'aérodrome.

Annexe 4 :

Travaux de remise en service de l'avion SF 50 immatriculé N 94AD

Le certificat de remise en service de l'avion n° FAA A&P 4291455IA du 15 Août 2024, fait ressortir les travaux effectués suivants :

- ➔ Téléchargement FADEC ;
- ➔ Inspection boroscope du moteur ;
- ➔ Remplacement du train d'atterrissage avant ;
- ➔ Remplacement de l'huile moteur et du filtre à huile ;
- ➔ Remplacement des disques et des plaquettes de frein.

L'avion a été inspecté conformément au manuel de maintenance Cirrus P/N 31448-001 et est prête pour prendre le vol à destination d'Alicante (LEAL).