

Accident de l'avion AYRES - S2R - T34 Turbo Thrush immatriculé F-GOKZ

survenu le 8 août 2018
à Diatar (Mauritanie)

⁽¹⁾ Sauf précision
contraire, les heures
figurant dans
ce rapport sont
exprimées en
heure locale.

Heure	Vers 05 h 50 ⁽¹⁾
Exploitant	Société française MIDAIR
Nature du vol	Travail aérien
Personne à bord	Pilote
Conséquences et dommages	Pilote décédé, avion détruit

Collision avec le sol lors d'un vol de nuit pour une mission d'épandage aérien

ORGANISATION DE L'ENQUÊTE

Conformément à l'Annexe 13 à la Convention relative à l'aviation civile internationale, la Mauritanie, en tant qu'État d'occurrence, a ouvert une enquête de sécurité et constitué une Commission d'enquête.

Par lettre du 15 août 2018, le Président de la Commission d'enquête a délégué la conduite de l'enquête de sécurité au Bureau d'Enquêtes et d'Analyses pour la sécurité de l'aviation civile français (BEA). L'enquête a été réalisée avec la participation du Bureau d'enquête sur les accidents et incidents d'aviation (BEA) mauritanien et du Bureau d'enquête et d'analyse pour la sécurité de l'aviation civile (BEA) sénégalais, chacun ayant nommé un représentant accrédité. Bien que l'accident se soit produit en Mauritanie, le vol devait s'effectuer exclusivement au Sénégal et concernait des organismes français et sénégalais.

Le rapport a fait l'objet d'une consultation officielle des représentants accrédités sénégalais et mauritanien.

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Note : Les informations suivantes sont principalement issues des données du récepteur GNSS embarqué et des témoignages.

Le pilote décolle à 05 h 40, de nuit⁽²⁾, de la piste 33 en terre de l'aérodrome de Podor (Sénégal), afin d'effectuer une mission d'épandage agricole dans une région du Sénégal située à environ 80 km à l'est de l'aérodrome.

Vers 05 h 50⁽³⁾, l'avion entre en collision avec le sol dans un champ situé sur la rive droite du fleuve Sénégal, en Mauritanie, près de la commune de Diatar.

⁽²⁾ La nuit aéronautique se termine 15 minutes avant le lever du soleil aux latitudes comprises entre 0° et 30°. À Podor, le jour de l'accident, le soleil s'est levé aux environs de 06 h 40.

⁽³⁾ Selon des témoins auditifs situés dans un village tout proche du lieu de l'accident.

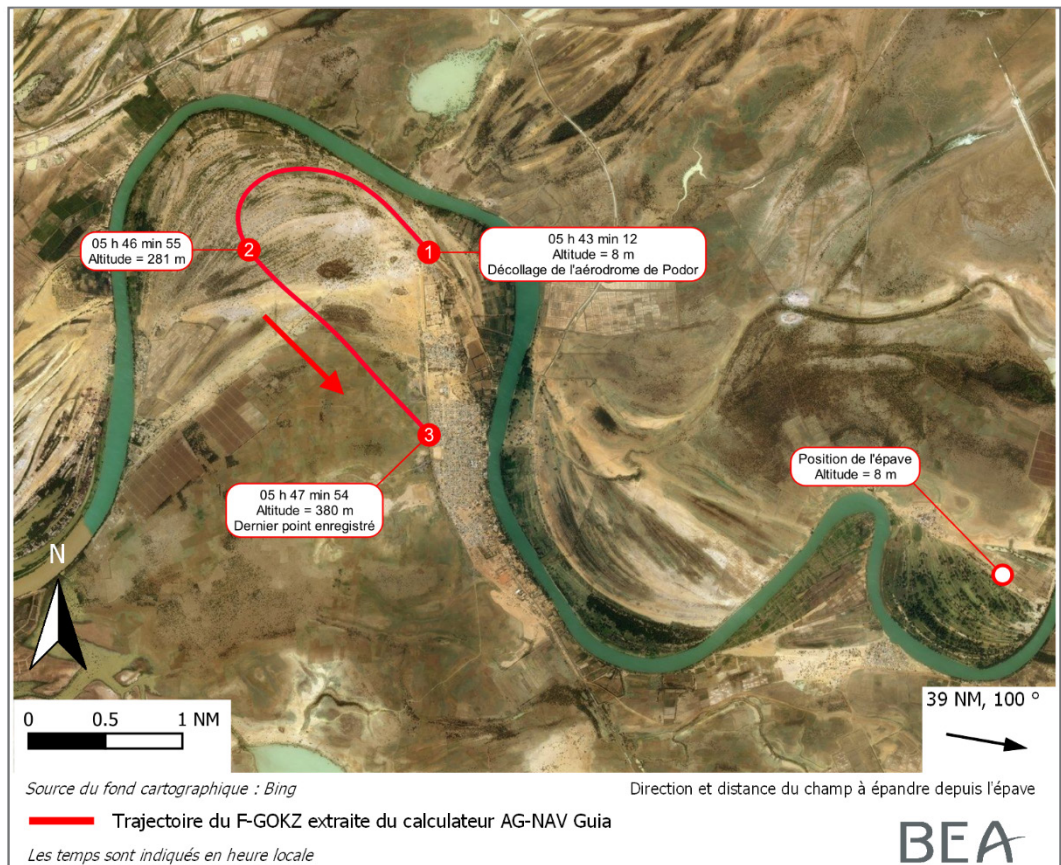


Figure 1 : Trajectoire du vol de l'accident

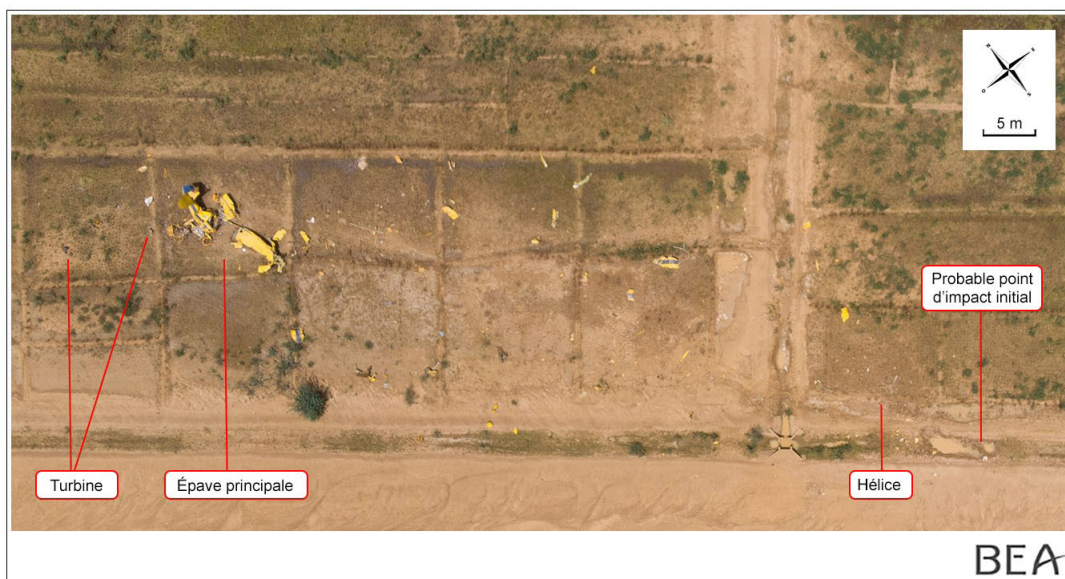
2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignement sur le site et l'épave

Note : les examens sur site ont été limités à des observations et à quelques prélèvements en raison de la dangerosité du produit d'épandage réparti sur le site de l'accident et sur l'épave.

Le site de l'épave est localisé dans un champ à environ huit kilomètres au sud-est de l'aérodrome de Podor.

Les débris étaient répartis sur une distance d'environ 125 m et sur une surface d'environ 1 700 m². Le point d'impact et les débris étaient orientés selon un axe 330°. La trajectoire de l'avion avant l'impact était donc opposée à la route prévue pour rejoindre la zone d'épandage et elle était orientée vers le seuil de piste 33 de l'aérodrome de Podor.



Source : BEA

Figure 2 : Répartition des débris du F-GOKZ

Des débris ont été retrouvés près d'un arbre en amont du point d'impact. Ils résultent probablement d'une collision entre l'aile gauche de l'avion et l'arbre.

La voilure et la partie arrière de la cellule ont été retrouvées à environ 80 m en aval du point d'impact.

Un examen détaillé de l'épave n'a pas pu être réalisé sur site. Les constats suivants ont néanmoins pu être établis :

- l'avion était entier lors de l'impact avec le sol ;
- les commandes de direction et de profondeur étaient continues ; la continuité des commandes en roulis n'a pu être vérifiée ;
- les dommages observés sur l'hélice semblent indiquer que le moteur tournait lors de l'impact.

Les photographies réalisées sur site ont été transmises à Pratt et Whitney Canada, le constructeur du moteur, qui confirme que la turbine tournait au moment de l'impact avec le sol.

La manette de contrôle du débit de carburant a été retrouvée en position « *coupure* ». Le constructeur de l'avion indique que le levier ne peut être placé dans cette position qu'en déverrouillant un dispositif de sécurité par une action manuelle. L'enquête n'a pas permis de déterminer si cette action avait été effectuée par le pilote avant l'accident ou une personne extérieure après l'accident.

En raison des difficultés d'accès au site de l'accident, il n'a pas été possible de récupérer et de transporter le moteur. Aucun autre examen du moteur n'a été réalisé et il n'a pas été possible d'évaluer la puissance qu'il délivrait à l'impact.

Des ailettes manquantes sur la turbine n'ont pas été retrouvées sur site. L'origine de ces dommages n'a pas été déterminée.

Le réservoir de l'avion contenait 129 l de produit d'épandage ce qui correspondait approximativement à 82 kg de Fenthion pur (voir §2.5 et §2.9). Cette quantité de produit d'épandage permettait de traiter approximativement 25 ha de terres agricoles. L'ensemble du produit d'épandage a été disséminé lors de la collision de l'avion avec le sol. L'étendue de la surface au sol contaminée n'a pas pu être déterminée.

2.2 Renseignements concernant l'aérodrome

L'aérodrome de Podor est situé dans la région de Saint-Louis au nord du Sénégal, à environ un kilomètre du fleuve Sénégal qui constitue la frontière avec la Mauritanie. Il dispose d'une piste en terre orientée 15/33 d'une longueur de 1 560 m. L'altitude de l'aérodrome est de 20 ft (6 m).

L'aérodrome ne dispose pas de service de contrôle d'aérodrome ni de station météorologique. Il ne dispose pas de balisage de nuit.

2.3 Renseignements sur le pilote

Le pilote, français, âgé de 66 ans, était titulaire d'une licence de pilote professionnel avion délivrée par l'autorité de l'aviation civile française en 1978, assortie des qualifications de classe avion monomoteur à pistons (SEP) terrestre et Snow/Ayres monomoteur à turbine (SET). Il disposait d'une qualification pour le vol de nuit.

Il était également titulaire d'une licence de pilote professionnel d'hélicoptère depuis 1981.

Il totalisait plus de 6 000 heures de vol en tant que commandant de bord sur avion et près de 5 000 heures de vol en tant que commandant de bord sur hélicoptère.

Le pilote était gérant de la société française de travail aérien MIDAIR. Cette dernière était propriétaire du F-GOKZ.

2.4 Renseignements sur les conditions météorologiques

Un témoin, situé dans le village à proximité du site de l'accident, indique qu'il faisait nuit noire au moment de l'accident, que le vent était calme et qu'il n'y avait pas de précipitations.

Le jour de l'accident, le soleil s'est levé à Podor à environ 06 h 40⁽⁴⁾.

2.5 Renseignements sur l'aéronef

L'avion immatriculé F-GOKZ était un avion de type S2R T34 du constructeur américain Ayres Corporation (Thrush aircraft aujourd'hui), conçu spécialement pour le travail agricole. Il était équipé d'un turbopropulseur de type PT6A-34AG conçu par Pratt et Whitney Canada.

Le jour de l'accident, l'aéronef emportait 129 l d'avicide. L'estimation de la masse et du centrage réalisée au cours de l'enquête montre que les limites préconisées par le constructeur étaient respectées.

⁽⁴⁾ Heure légale de lever du soleil d'après le calendrier astronomique de l'année 2018.

L'aéronef disposait d'un certificat d'examen de navigabilité renouvelé le 5 juin 2018. Le maintien de navigabilité et l'entretien de l'aéronef étaient assurés par un organisme de maintenance agréé dont le pilote était le responsable. Les documents de maintenance de l'avion indiquent qu'une visite de maintenance de type 100 heures de la cellule et du moteur avait été effectuée le 22 juin 2018 à Saint-Louis au Sénégal par le pilote. À la date de cette visite, l'avion totalisait 6 223 heures de fonctionnement. Les travaux réalisés n'ont pas révélé d'anomalie et l'aéronef a été considéré prêt à la remise en vol sans vol de contrôle à l'issue des travaux.

2.6 Examen du récepteur GNSS

L'avion était équipé d'un récepteur GNSS de marque AG-NAV. Il est régulièrement utilisé lors de missions d'épandage car il permet de programmer les différentes positions des champs cibles.

Ce récepteur a été prélevé par l'équipe d'enquête sur le site de l'accident et a été examiné par le BEA. Les données extraites ont permis de reconstituer une partie de la trajectoire du vol de l'accident. La trajectoire s'arrête après huit minutes de vol, à environ neuf kilomètres du site de l'accident. Il n'a pas été possible de déterminer la raison pour laquelle les dernières minutes de données n'étaient pas enregistrées. Il n'a pas non plus été possible de déterminer si, malgré cette absence de données enregistrées, le récepteur GNSS continuait de fonctionner à bord.

L'analyse de la trajectoire du vol de l'événement montre que le F-GOKZ a décollé à 05 h 40 de la piste 33 de l'aérodrome de Podor. Il a ensuite réalisé un demi-tour par la gauche et s'est établi en croisière à 380 m d'altitude (voir [Figure 1](#)). Les dernières positions enregistrées indiquent que l'avion était en croisière et sa vitesse était stabilisée autour de 200 km/h.

2.7 Renseignements médicaux et pathologiques

L'autopsie du corps du pilote a été pratiquée à Nouakchott (Mauritanie). Le rapport d'examen indique que le pilote est décédé des conséquences de la collision de l'avion avec le sol.

Des examens toxicologiques complémentaires ont été réalisés et ont montré une concentration très faible de Fenthion dans l'urine et le sang du pilote, montrant que ce dernier n'a pas subi d'intoxication susceptible de provoquer une incapacité en vol.

2.8 Renseignements sur la mission d'épandage

Un contrat de prestation de service avait été signé entre la société française MIDAIR, propriétaire de l'avion, et la compagnie aérienne sénégalaise Air Technical Services (ATS) pour la réalisation de traitements et d'épandages agricoles. Cette mission était réalisée pour le compte de la Direction de la Protection des Végétaux (DPV) dépendant du ministère sénégalais chargé de l'agriculture.

Dans ce cadre, MIDAIR était uniquement chargé de fournir l'avion et le pilote. ATS, exploitant de la mission, était en charge de la définition des zones à traiter et de l'organisation des vols associés. Des agents de la société ATS étaient présents sur le lieu de décollage de l'avion afin notamment de charger le produit d'épandage à bord de l'avion.

La mission d'épandage était prévue sur une période maximale de deux mois ou 50 heures de vol et était destinée à traiter les zones rizicoles situées le long du fleuve Sénégal entre Saint-Louis et Matam avec un produit avicide. Le traitement devait se faire pendant le sommeil des oiseaux, c'est-à-dire soit en début de nuit, soit avant le lever du jour. Le pilote avait choisi de décoller tôt le matin, de nuit, afin d'arriver sur zone avant le lever du jour. Ceci lui permettait de faire le vol retour et l'atterrissage de jour.

Un document fourni par ATS répertoriant des vols réalisés indique que le pilote avait débuté les vols d'épandage le 3 août et avait réalisé au moins six vols d'une durée d'environ une heure chacun.

ATS était également chargé de fournir à MIDAIR toutes les autorisations nécessaires à l'exploitation de l'avion au Sénégal auprès des autorités de l'aviation civile sénégalaise.

Le 20 juillet 2018, ATS a sollicité un permis de travail aérien auprès de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM) du Sénégal, conformément aux exigences de l'annexe 4 du Règlement de l'Aéronautique Sénégalais (RAS) N° 6 sur le travail aérien. Cette dernière a délivré par courrier le 20 juillet 2018 une autorisation exceptionnelle d'exploitation à la société ATS pour effectuer les missions d'épandage agricole demandées. Dans ce courrier l'ANACIM indique avoir réalisé une inspection de l'avion le 18 juillet 2018, jugée satisfaisante, à l'aéroport de Saint Louis.

2.9 Renseignements sur le produit d'épandage

L'avicide utilisé est du « *Fenthion 640 ULV* »⁽⁵⁾, composé organophosphoré toxique pour l'homme par contact, ingestion ou inhalation. Dans le cadre de son utilisation en tant qu'avicide, il est recommandé d'utiliser une quantité d'environ 5 l par Ha.

Le Fenthion appartient à la catégorie des « *pesticides organophosphorés liquides, toxiques* » et à ce titre est considéré comme une marchandise dangereuse au sens du document 9284 de l'OACI, « *Instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses* » (voir §2.10). Comme indiqué dans le RAS N° 18, le Sénégal classe les objets et matières conformément aux dispositions de l'OACI.

2.10 Dispositions réglementaires relatives au transport de marchandises dangereuses lors d'opérations d'épandage agricole

2.10.1 Dispositions de l'OACI

L'Annexe 18 à la Convention relative à l'aviation civile internationale « *Sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses* » et le Doc 9284 posent les principes fondamentaux du transport international par air des marchandises dangereuses.

Le chapitre 1.1.5 du Doc 9284 identifie des exemptions générales et dispose notamment que « *sauf pour la section 4.2 de la partie 7, les dispositions des instructions ne s'appliquent pas aux marchandises dangereuses transportées par un aéronef s'il s'agit [...] d'effectuer un largage pour des activités liées à l'agriculture* ».

⁽⁵⁾ Ultra Low Volume.
La concentration de l'avicide en Fenthion est de 640 g par litre de solution.

La section 4.2 de la partie 7 concerne les renseignements à fournir aux employés :

« L'exploitant est tenu de fournir dans le manuel d'exploitation et/ou d'autres manuels appropriés, des renseignements qui permettront aux membres d'équipage et autres employés de s'acquitter de leurs fonctions relatives au transport de marchandises dangereuses. Ces renseignements doivent comprendre les instructions quant aux dispositions à prendre dans un cas d'urgence concernant des marchandises dangereuses et les renseignements relatifs à l'emplacement et au système de numérotation des compartiments cargos ».

Les autres dispositions de l'OACI ne sont donc pas applicables au transport de marchandises dangereuses dans le cadre de missions d'épandage agricole, en particulier celles , relatives aux renseignements à fournir en cas d'incident ou d'accident d'aéronef (section 4.7 de la partie 7) :

« 4.7.1 Dans le cas :

a) d'un accident d'aviation ; ou

b) d'un incident grave dans lequel peuvent intervenir des marchandises dangereuses transportées comme fret,

L'exploitant d'un aéronef qui transporte des marchandises dangereuses en fret doit fournir sans tarder aux services d'urgence s'occupant de l'accident ou de l'incident grave les renseignements sur ces marchandises qui figurent dans la copie des renseignements remise au pilote commandant de bord. Dès que possible, l'exploitant fournira ces renseignements également aux autorités compétentes de l'État de l'exploitant et de l'État d'occurrence de l'accident ou de l'incident grave ».

2.10.2 Dispositions réglementaires du Sénégal

Le transport aérien de marchandises dangereuses est soumis au Sénégal aux dispositions du RAS N° 18 relatif à la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses.

Ce règlement renvoie directement aux instructions de l'OACI. Il dispose notamment dans le chapitre 4 relatif aux exemptions que *« les objets et matières normalement classés parmi les marchandises dangereuses (...) qui sont destinés aux fins particulières précisées dans les instructions techniques, seront exemptés des dispositions du présent règlement ».*

Le transport de marchandises dangereuses dans le cadre de missions d'épandage agricole au Sénégal est donc exempté des dispositions réglementaires du RAS N° 18 et, en particulier, des dispositions du chapitre 9.6 relatif aux renseignements à fournir en cas d'accident ou d'incident d'aéronef.

2.11 Aspects sanitaires

La société ATS indique que les différentes autorités et populations avaient été informées de la dangerosité du produit avant le démarrage de la campagne de lutte anti-aviaire.

La DPV précise que ses interventions sont toujours accompagnées d'une campagne d'information/sensibilisation préalable auprès des autorités locales (coutumières, administratives, religieuses) et des populations riveraines (agriculteurs et éleveurs en particulier) sur les sites à traiter. Celles-ci sont informées notamment de la date, de l'heure et de la durée des traitements, mais aussi de la dangerosité du produit épandu. Elles sont sensibilisées sur l'importance d'éviter de fréquenter les sites traités pour une durée d'au moins deux semaines, d'y conduire le bétail ou même de consommer les oiseaux affaiblis ou morts.

Plusieurs villageois, les services de secours mauritaniens ainsi que des représentants des autorités de la Mauritanie et du Sénégal se sont cependant déplacés sur le site peu après l'accident et sans protection particulière, s'exposant ainsi à des risques sanitaires.

3 - CONCLUSIONS

Les conclusions sont uniquement établies à partir des informations dont le BEA a eu connaissance au cours de l'enquête. Elles ne visent nullement à la détermination de fautes ou de responsabilités.

Scénario

Au cours d'un vol effectué dans le cadre d'une mission d'épandage agricole, l'avion est entré en collision avec le sol une dizaine de minutes après le décollage. Le pilote avait décollé de nuit pour les besoins de la mission, le traitement avicide utilisé devant être répandu de nuit. Il prévoyait d'effectuer son vol retour de jour.

L'examen du site de l'accident, notamment des traces au sol et de l'orientation de l'épave, laisse supposer que le pilote avait interrompu sa mission et effectué un demi-tour vers l'aérodrome. Il est possible que cette manœuvre ait été motivée par une panne technique. Il est probable que l'avion soit alors entré en collision avec le sol en raison du peu de références visuelles disponibles, de nuit, au-dessus d'une zone agricole vierge.

En l'absence de données de trajectoire de la fin du vol, il ne peut pas être exclu que le pilote ait subi une désorientation spatiale, réalisé un demi-tour involontaire et perdu de l'altitude jusqu'à l'impact avec le sol.

Enseignements de sécurité

La société sénégalaise ATS, exploitant de l'avion dans le cadre de la mission d'épandage, et la Direction de la Protection des Végétaux, client de la prestation, indiquent avoir prévenu les différentes autorités et populations locales de la dangerosité du produit utilisé, avant la réalisation des opérations d'épandage. Malgré cela, des villageois, du personnel des autorités mauritaniennes et sénégalaises, ainsi que les premiers secours, se sont rendus sur le site de l'accident, contaminé par le produit, sans équipements de protection individuelle.

L'enquête n'a pas permis d'évaluer l'efficacité du canal d'information mis en place auprès des autorités locales.

Cet événement rappelle l'importance d'une diffusion d'informations efficace et précise vers les autorités locales et de l'aviation civile des pays et régions susceptibles d'être survolées lors d'un vol transportant des marchandises dangereuses. Cette communication doit permettre, en cas d'accident, aux individus devant se rendre sur le site de l'accident de disposer de protections individuelles adéquates.

Un suivi des vols par l'exploitant pourrait permettre d'informer de manière efficace les autorités et services de secours locaux de tout accident et des mesures de protection à prendre, avant leur intervention.