

Panne d'essence lors de la gestion d'une panne de sortie du train d'atterrissage, atterrissage forcé dans un champ

⁽¹⁾Sauf précision contraire, les heures figurant dans ce rapport sont exprimées en heure locale française (heure TU + 2 heures)..

Aéronef	Avion bimoteur Piper PA30 « Twin comanche » immatriculé G-SURG, moteurs Lycoming IO-320, puissance 160 Cv chacun
Date et heure	19 mai 2015 à 17 h 45 ⁽¹⁾
Exploitant	Privé
Lieu	Bergerac (24)
Nature du vol	Aviation générale
Personnes à bord	Pilote et quatre passagers
Conséquences et dommages	Un passager légèrement blessé, avion fortement endommagé

1 - DÉROULEMENT DU VOL

Le pilote, propriétaire de l'avion, effectue un vol de Turweston (Royaume-Uni), où l'avion est basé, à Bergerac. Le passager assis en place avant droite est le futur propriétaire de l'avion, accompagné de sa famille assise à l'arrière. Le pilote et les passagers communiquent entre eux en langue anglaise.

Il explique qu'ils décollent vers 12 h 00 TU avec les deux réservoirs principaux pleins de carburant et les deux réservoirs auxiliaires contenant chacun environ 20 litres. La durée prévue du vol est de 3 h 10 min. La croisière est effectuée au FL105.

À l'arrivée à Bergerac, la piste 28 est en service. Lorsque le pilote actionne l'interrupteur de sortie du train d'atterrissage, cette action reste sans effet. Le passager prend alors en charge les communications avec le contrôleur, en français. Il l'informe du problème et demande à survoler la piste. Le contrôleur l'y autorise et tente de vérifier la position du train d'atterrissage. Après le passage, à 17 h 10, il indique que le train est rentré.

Pendant environ 35 minutes, les occupants essaient de sortir le train d'atterrissage, d'abord avec la procédure normale, puis avec la procédure de secours décrite dans le manuel de vol. Pendant cette période, le pilote porte son attention sur la trajectoire et la vitesse⁽²⁾ tandis que le passager avant tente de sortir le train et assure les communications avec le contrôleur. Ils évoluent à proximité de l'aérodrome et effectuent des passages au cours desquels le contrôleur, un mécanicien de l'aérodrome et les pompiers tentent d'apporter leur aide pour déterminer la position du train. À 17 h 30, les différentes observations indiquent que la roulette de nez ne semble pas correctement verrouillée. Le passager indique qu'ils ont beaucoup de carburant et qu'ils espèrent pouvoir régler le problème. Le contrôleur leur indique qu'ils ont « *tout le temps qu'il faut* » et qu'ils sont seuls dans la CTR. À 17 h 42, le passager indique leur intention d'atterrir sur la piste en herbe pour limiter les dégâts.

⁽²⁾Le manuel de vol précise que la sortie en secours du train d'atterrissage doit être effectuée à une vitesse indiquée inférieure à 100 MPH.

A 17 h 45, l'avion survole l'aérodrome vers l'ouest. Les observateurs confirment que la jambe du train avant n'est pas correctement verrouillée, celle-ci bougeant légèrement sous l'action du passager sur le levier de sortie de secours.

Le pilote indique qu'au cours de ce passage, le moteur gauche perd de la puissance. La hauteur et la vitesse sont faibles. Le passager annonce qu'il prend les commandes. Dans l'urgence le pilote accepte, estimant que le passager est plus expérimenté.

Le passager indique que l'avion a un mouvement en lacet à gauche, qu'il contre en appuyant sur le palonnier droit. Il ne passe pas l'hélice en drapeau, craignant de se tromper de moteur. Il sélectionne le réservoir auxiliaire pour alimenter le moteur gauche. Les pompes à carburant des deux moteurs sont actives depuis le début de l'approche. A ce moment l'avion se dirige vers le sud à une hauteur d'environ 800 ft. Le passager doit maintenir l'avion en descente pour conserver de la vitesse. Il choisit d'effectuer un virage de 270° à droite, afin de rejoindre la finale de la piste 10 non revêtue. Au cours du virage, l'avion continue sa descente. Le passager aperçoit une zone relativement dégagée devant lui et préfère y tenter un atterrissage forcé plutôt que de risquer de perdre le contrôle dans la suite du virage. Il arrondit au-dessus d'un champ cultivé et positionne les deux manettes de débit carburant sur « *idle-cut-off* ». L'avion touche le sol, glisse quelques dizaines de mètres en heurtant les arbres d'un verger dans lequel il s'immobilise.

Le pilote indique qu'il place les deux sélecteurs de carburant sur « *CLOSED* », place les deux sélecteurs de magnétos sur « *OFF* » ainsi que tous les interrupteurs électriques. Les occupants évacuent l'aéronef.

2 - RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES

2.1 Renseignements sur le personnel

Le pilote, âgé de 68 ans, est titulaire d'une licence de pilote privé (PPL) depuis 1985, en cours de validité, associée à une qualification MEP et à une qualification de vol aux instruments restreinte (IRR). Il avait détenu une licence de pilote commercial (CPL), de 2001 à 2014, et une qualification de vol aux instruments non restreinte. Le jour de l'accident, il totalisait environ 860 heures de vol dont 670 en tant que commandant de bord. Son expérience sur bimoteur léger (quasiment toutes sur PA30) était de 660 heures de vol dont 570 en tant que commandant de bord. La majeure partie de ses vols étaient effectués de jour en VFR. Le pilote a indiqué qu'il avait voulu obtenir une licence professionnelle et une qualification de vol aux instruments afin d'acquérir des compétences supérieures à celles dont il avait besoin pour ses vols habituels, pour des raisons de sécurité.

Le pilote avait renouvelé sa qualification MEP en septembre 2014 sur le G-SURG. Il n'a pas volé jusqu'au 22 avril 2015, date à laquelle il a effectué un vol avec le passager dans le cadre de la vente de l'avion. Il indique avoir ensuite effectué un vol avec son instructeur, quelques jours avant l'accident, incluant des exercices de panne moteur.

Le passager, âgé de 47 ans, est pilote de ligne au sein d'une compagnie aérienne nord-américaine. Il indique qu'il totalise environ 13 500 heures de vol dont plus de 2 500 heures sur des bimoteurs à pistons ou à turbine. Avant le vol de l'accident, il avait effectué deux heures de vol sur PA30 dont une sur le G-SURG avec le pilote, et une sur un autre PA30 au cours de laquelle, le propriétaire de l'avion avait dû sortir le train d'atterrissage en secours après une tentative de sortie normale infructueuse. Il n'avait pas effectué de vols récents avec un instructeur sur bimoteur léger.

2.2 Renseignements sur l'aéronef

Le G-SURG est équipé de quatre réservoirs de carburant situés dans les ailes :

- deux réservoirs principaux d'une contenance de 30 USG (113 litres) dont une quantité utilisable de 27 USG (102 litres) ;
- deux réservoirs auxiliaires d'une contenance de 15 USG (56 litres).

En situation normale, le réservoir principal droit (respectivement gauche) alimente le moteur droit (respectivement gauche). Chaque moteur peut également être alimenté par le réservoir auxiliaire situé de son côté. Le manuel de vol précise que cette possibilité est limitée au vol en palier uniquement. Pour chaque moteur, un sélecteur permet de sélectionner le réservoir qui l'alimente. Chaque sélecteur comporte quatre positions : « OFF, AUX, MAIN ou CROSSFEED » (alimentation par les réservoirs opposés, en cas de vol sur un moteur).

Deux indicateurs de quantité de carburant, situés à l'extrême droite du tableau de bord, indiquent la quantité restante dans les deux réservoirs sélectionnés. L'avion n'est pas équipé d'un témoin lumineux indiquant un bas niveau de carburant.

L'avion est équipé d'un double indicateur de débit de carburant indiquant des repères de réglage pour la croisière compris entre 6,2 et 10 USG / h (23 l/h et 37 l/h) par moteur selon le pourcentage de puissance recherché.

Le mécanisme de sortie et de rentrée du train d'atterrissage est actionné par un moteur électrique, commandé par un interrupteur. Le bon verrouillage en position sorti du train d'atterrissage est indiqué par un seul témoin lumineux vert situé à proximité de l'interrupteur. Le système est protégé électriquement par deux disjoncteurs (GEAR SOL et GEAR MOTOR).

Une procédure de sortie de secours, décrite dans le manuel de vol, permet de pallier un dysfonctionnement électrique. Elle comprend quatre étapes :

- réduire la vitesse à moins de 100 MPH ;
- placer l'interrupteur électrique de sortie du train sur la position sorti (GEAR DOWN LOCKED) ;
- débrayer le moteur électrique à l'aide de la commande rouge située entre les sièges des deux pilotes ;
- placer le levier de secours dans l'emplacement prévu et l'actionner jusqu'à l'obtention du voyant vert.

Ces indications sont reprises de manière simplifiée dans la documentation réduite utilisée par le pilote.

Le manuel de vol ajoute que réduire la puissance et secouer le levier favorise la sortie manuelle du train.

Le manuel de vol contient une procédure intitulée « *procédure de mise en drapeau* ». Les premières actions consistent à augmenter la puissance sur le moteur en fonctionnement puis, pour le moteur en panne, à réduire la puissance et placer la commande de régime sur « *drapeau* ».

2.3 Renseignements sur l'épave.

Les constatations montrent que :

- ❑ les moteurs ne délivraient pas de puissance à l'impact ;
- ❑ les deux réservoirs principaux sont vides. Les réservoirs auxiliaires contiennent encore du carburant, 30 à 35 litres, répartis équitablement dans les deux réservoirs ;
- ❑ dans la cabine, le sélecteur de carburant gauche est dans une position intermédiaire entre la position « AUX » et la position « CLOSED ». Le sélecteur droit est sur la position « CLOSED » ;
- ❑ les volets sont sortis. Leur braquage n'a pas été précisément mesuré ;
- ❑ les trains principaux sont rompus vers l'arrière indiquant qu'ils étaient sortis à l'impact ;
- ❑ le train avant est rompu au niveau de l'amortisseur indiquant qu'il était au moins partiellement sorti. Le mécanisme du train avant et son environnement ont été endommagés à l'impact ;
- ❑ dans la cabine, l'interrupteur de commande du train d'atterrissage est sur « DOWN ». Le levier de sortie du train en secours est engagé et la commande de débrayage du système électrique est en position débrayée.

L'enquête n'a pas cherché à déterminer les raisons du non-verrouillage du train.

2.4 Témoignages

Le pilote explique qu'il retient une consommation habituelle de 6,5 gal GB / h (soit 29,5 l/h) par moteur, ce qui se traduit par une autonomie des réservoirs principaux un peu inférieure à 4 heures⁽³⁾. Pour les longs trajets, il utilise habituellement les réservoirs auxiliaires pendant la croisière, et les indicateurs de quantité de carburant pour évaluer le carburant restant.

Il ajoute que le jour de l'accident, le passager avait indiqué qu'il préférerait rester sur les réservoirs principaux, ce que le pilote avait accepté, leur autonomie étant supérieure au temps de vol prévu. Comme la quantité totale de carburant à bord était bien supérieure à la quantité nécessaire, le suivi précis du carburant ne constituait pas une priorité pour ce vol.

Le pilote a précisé que l'usage de la langue française entre le passager et le contrôleur ne lui permettait pas de comprendre les messages échangés.

Le passager explique que pendant le traitement de la panne, il a vérifié les disjoncteurs. Aucun ne s'était déclenché. Il explique qu'ils ont tenté d'utiliser le miroir situé sur la face interne du capotage du moteur gauche pour déterminer la position du train d'atterrissage sans y parvenir. La forme plate du miroir, plutôt qu'arrondie, a pu limiter le champ observable. Il ajoute que son attention était également portée sur la trajectoire pour aider le pilote, en plus des communications avec le contrôleur et de ses tentatives de sortie du train d'atterrissage. La charge de travail était élevée. La passagère assise à l'arrière a apporté son aide en consultant le manuel de vol. Lorsque le moteur gauche a perdu de la puissance, il a proposé de prendre les commandes, pensant que le pilote était en difficulté.

⁽³⁾Le calcul conduit à 3 h 30 d'autonomie pour la quantité dite « utilisable » et 3 h 50 pour la totalité.

Il explique qu'il n'a pas osé passer l'hélice en drapeau, craignant de se tromper de moteur alors que les faibles hauteurs et vitesses n'offraient pas de tolérance à cette éventuelle erreur. Il fait référence à un accident de transport public récent où l'équipage a commis une erreur similaire⁽⁴⁾.

3 - ENSEIGNEMENTS ET CONCLUSION

3.1 Gestion d'une anomalie

Les témoignages et les échanges radio indiquent que les occupants n'avaient pas une conscience suffisamment précise des quantités de carburant dont ils disposaient pour traiter la panne alors que le temps de vol approchait l'autonomie des réservoirs principaux (l'avion volait depuis 3 h 45 environ au moment de la perte de puissance).

Cet accident illustre l'intérêt d'une évaluation des conditions de traitement d'une anomalie non urgente, avant même de commencer le traitement proprement dit. Cette évaluation peut porter par exemple sur les conditions météorologiques, l'identification d'une zone d'évolution ou d'attente, le carburant ou le soutien d'autres acteurs.

La conscience de la quantité de carburant restante repose sur l'actualisation régulière du pilote au moyen du temps de vol et des indicateurs de quantité de carburant notés sur le journal de navigation, par exemple. Lorsque ce mécanisme d'actualisation est rendu insuffisant par des pratiques peu rigoureuses ou par la gestion d'autres priorités, un témoin lumineux « *bas niveau de carburant* » peut permettre de provoquer la prise de conscience. Dans le contexte de l'accident, cette barrière n'était pas disponible.

3.2 Perte(s) de puissance

Le moteur gauche a perdu de la puissance faute de carburant. La faible hauteur n'a probablement pas offert suffisamment de temps pour que le circuit de carburant soit correctement réamorcé après la sélection du réservoir auxiliaire qui contenait du carburant. Le passage de l'hélice du moteur gauche en drapeau n'a pas été effectué. L'hélice en moulinet a alors généré une traînée qui s'additionnait à celles des volets et du train d'atterrissage. Dans cette configuration, la plupart des bimoteurs légers ne peuvent pas être maintenus en palier. Le passage en drapeau aurait permis de réduire le taux de descente.

Cette partie de l'évènement illustre l'importance de la technique d'identification du moteur sans puissance basée sur le maintien de la symétrie du vol (pied mort, moteur mort lors d'une demande de puissance) et la nécessité d'appliquer les actions prévues de manière quasi-réflexe. Cumulée à la fatigue, au stress que cette fin de vol a pu engendrer et au risque de se tromper de moteur, l'absence d'entraînement récent à cette situation sur ce type d'avion pour le passager ne favorisait pas la réalisation de cette action.

Toutefois, il n'est pas possible d'affirmer que le passage en drapeau aurait évité l'accident. En effet, l'absence de carburant dans le réservoir droit indique que le moteur droit était sur le point de perdre également sa puissance. On ne peut d'ailleurs pas exclure qu'il en ait perdu pendant que l'avion descendait.

3.3 Travail en équipage

La répartition des tâches entre deux pilotes est formalisée pour la plupart des avions de transport public. Le passager, pilote de ligne, est familier de ce travail en équipage. Il lui était vraisemblablement naturel de s'impliquer dans la gestion de l'anomalie, d'autant que cet avion allait devenir le sien. En revanche, cette situation était probablement nouvelle pour le pilote. Le statut de pilote de ligne du passager et son expérience globale a pu amener le pilote à estimer que le passager était le plus à même de gérer la situation et à lui laisser prendre progressivement l'ensemble des tâches.

La nécessité d'organiser, de manière improvisée, la répartition des tâches a probablement été consommatrice de ressources. Cette répartition semble avoir été efficace dans un premier temps puisqu'elle a permis de gérer la charge de travail immédiate (pilotage, communications, sortie de secours). Elle n'a toutefois pas permis de détecter l'arrivée d'une nouvelle priorité constituée par la diminution du niveau de carburant.

3.4 Causes

L'accident résulte de la combinaison des facteurs suivants :

- une probable anomalie technique sur les dispositifs normal et secours de sortie du train, non déterminée par l'enquête ;
- une répartition des tâches improvisée permettant d'absorber la charge de travail immédiate mais n'incluant pas une gestion appropriée du carburant ;
- l'absence d'un système d'alarme « *bas niveau de carburant* ».

L'accident met également en lumière une restitution inadéquate des actions d'urgence prévues en cas de panne moteur sans qu'il soit possible d'affirmer qu'elles l'auraient évité.

La décision de renoncer à rejoindre l'aérodrome et à procéder à un atterrissage forcé a probablement réduit la gravité des conséquences de l'accident.

Cet accident peut-être mis en perspective de l'accident survenu le 28 décembre 1978 au DC8 immatriculé N8082U à Portland (Oregon, USA)⁽⁵⁾ : confrontés à une anomalie lors de la sortie du train, les trois membres d'équipage de conduite mettent l'avion en attente au sud de l'aérodrome pour traiter la panne et permettre à l'équipage commercial de préparer la cabine à un atterrissage anormal. Au bout d'une heure, l'avion s'écrase à court de carburant. Le rapport du NTSB mentionne des facteurs contributifs liés au travail en équipage et à la focalisation de l'attention sur l'anomalie et la préparation de l'atterrissage. Avec d'autres accidents de la même époque, il avait eu pour conséquence la mise en place des méthodes de gestion des ressources de l'équipage (Crew Resources Management, en anglais)

⁽⁵⁾Des détails sont disponibles sur le site « *Lessons Learned* » de la FAA : http://lessonslearned.faa.gov/II_main.cfm?TabID=1&LLID=42. Le rapport complet du NTSB est accessible à l'adresse : <http://www.ntsbgov/investigations/AccidentReports/Reports/AAR7907.pdf>