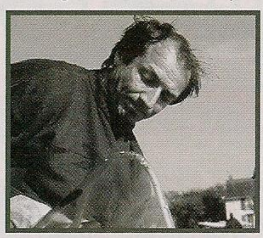
PAR MICHEL BARRY
Pilote professionnel, ingénieur aéronautique



Sécurité

Remise de gaz

Déculpabilisons pour éviter la casse

La remise de gaz ou approche interrompue est une procédure rare mais normale. C'est même la solution la plus intelligente en certaines circonstances. A condition de savoir la décider et de bien la conduire.

1 RAPPORTS DU BEA

A – RAPPORT DU BEAA SUISSE RELATIF A L'ACCIDENT SURVENU EN AOUT 1998 A UN AS 202 BRAVO A GENEVE

CAUSE :

L'accident est dû à la perte de contrôle de l'avion durant une remise de gaz.

CIRCONSTANCES :

Le 4 août 1998, entre 19 h 22 et 19 h 50, l'élève pilote – qui totalisait 23 h 16 de vol –, a d'abord effectué quatre tours de piste avec son instructeur à bord. Ceux-ci ayant été jugés satisfaisants, il a été autorisé à voler seul. Précisons qu'il avait déjà volé seul une première fois le 19 juin, sous la surveillance de l'instructeur (2 tours de piste) et une deuxième fois le 9 juillet (1 tour de piste). Dans sa déposition, l'instructeur souligne que les vols en solo étaient d'une durée restreinte pour des raisons de créneaux horaires.

A 19 h 58, l'élève décolle donc de la piste 05 en gazon de Genève pour un tour de piste seul à bord. Il contrôle bien le décollage proprement dit, la montée et la branche vent arrière. Ensuite, il se présente en base et en finale, dans la bonne configuration et sur un plan correct. Lors de l'arrondi à la bonne hauteur, l'avion se cabre et remonte. Pour éviter un atterrissage trop dur, l'instructeur ordonne par radio de remettre les gaz.

Durant cette manœuvre, l'appareil effectue pratiquement un virage de 180° sur la gauche et au « ras du sol ». Il termine sa trajectoire en percutant une porte de hangar et un tracteur. Le pilote, légèrement blessé, quitte le cockpit par ses propres moyens ; l'avion est très endommagé.

B – RAPPORT DU BEA RELATIF A L'ACCIDENT SURVENU EN MARS 2009 A UN PIPER PA 28-151 « WARRIOR »

CAUSE IDENTIFIÉE :

Décision tardive de remettre les gaz.

CIRCONSTANCES :

Le pilote décolle de la piste non revêtue 29 L de l'aérodrome de Saint-Cyr-l'Ecole vers 13 h 50 pour un vol touristique, en direction du nord-ouest. Lors du retour, il annonce en auto-information sur la fréquence de l'aérodrome son intention de s'intégrer dans le circuit en effectuant une approche semi-directe main droite pour la piste 11. Un pilote intervient sur la fréquence et dit au pilote du F-GJDH : « *Négatif DH, on est en auto-info donc tu passes par la verticale.* » Le pilote du F-GJDH informe qu'il se reporte à la verticale de l'aérodrome pour s'intégrer en vent arrière de la piste 11 (les pistes 11 sont utilisées par les aéronefs présents dans le circuit d'aérodrome). Le pilote du F-GJDH s'annonce en étape de base piste 11. Le pilote d'un hélicoptère indique son intention de décoller sur la piste 11 R. Il demande si les pilotes des aéronefs présents dans le circuit souhaitent continuer à utiliser les pistes 11 car le vent est traversier avec une composante arrière. Le pilote du F-GJDH annonce son intention d'atterrir en 11 L.

Il explique qu'en finale, volets sortis sur le deuxième cran et réchauffage du carburateur activé, il choisit le seuil de piste décalé comme point d'aboutissement. Après avoir survolé le seuil décalé, il estime qu'il est au-dessus du plan de descente et remet les gaz. Il désactive le réchauffage du carburateur et rentre les volets d'un cran. Il réalise un palier d'accélération. Il éprouve des difficultés à maintenir les ailes horizontales. Il précise que le moteur ne délivre pas toute sa puissance. Il prend une forte assiette à cabrer pour éviter les arbres situés à environ deux cents mètres de la fin de piste. L'avion heurte les arbres, s'immobilise puis prend feu (le pilote ne se souvient plus des derniers instants avant la collision).

L'examen de l'épave montre que les volets sont sortis au premier cran. Lors des essais sur banc, le moteur est en mesure de délivrer sa puissance nominale. La masse de l'avion était proche de la masse maximale au décollage.

Les passagers indiquent que l'avion a touché la piste et qu'ensuite le pilote a remis les gaz. Ils n'ont pas entendu l'alarme de décrochage.

Deux pilotes, témoins au sol, précisent que l'avion a touché au-delà de la mi-piste. D'autres ajoutent que lors du palier d'accélération l'assiette de l'avion a d'abord été importante, elle a ensuite diminué et de nouveau augmenté. L'avion s'est incliné à droite et a décroché.

Le pilote indique qu'il a dû changer de stratégie à deux reprises en raison du trafic. Lors de l'approche de l'aérodrome, il souhaitait atterrir en piste 29. Lors de la branche vent arrière, il envisageait d'utiliser la piste 11 R plus longue de 100 m que la piste 11 L et sur laquelle il était habitué à atterrir.

Selon les informations portées sur le carnet de vol du pilote, ce dernier effectuait son premier vol comme commandant de bord sur Piper PA 28-151. Il avait piloté des PA 28 plus puissants.

2 ANALYSE

Interrompre une phase d'atterrissage (ou procéder à une remise de gaz) est une opération normale de l'activité du pilote. Elle ne présente en principe aucune difficulté et ne doit faire encourir aucun danger.

Pourtant, périodiquement, on assiste à des ratés graves, voire à des accidents, qui auraient pu facilement être évités si :

1. La formation du pilote avait pris en compte la remise de gaz d'une manière générale.
2. Les performances et les particularités de l'appareil avaient fait l'objet d'une information préalable (briefing, connaissance du manuel de vol…).
3. Une analyse de la situation avait conduit à une décision plus précoce.
4. La qualité de la tenue des paramètres en finale avait été suffisante.
5. Une préparation du vol plus sérieuse avait fait apparaître l'éventualité d'une remise de gaz à l'arrivée (site particulier, piste courte, trafic important, météo douteuse…).

A – LE PILOTAGE EN REMISE DE GAZ : EVITER LA PERTE DE CONTRÔLE DE L'APPAREIL

La procédure de remise de gaz est d'autant plus longue et compliquée que l'avion est évolué. En effet, le pilote doit modifier radicalement la configuration de son appareil (de la configuration atterrissage à la configuration montée) en un temps limité, en continuant à piloter fin au voisinage du sol.

Le tout en respectant un ordre des opérations souvent différent de la préparation avant décollage et aussi, la plupart du temps, en gardant un œil sur les autres avions. Selon les facteurs qui vont ou non s'accumuler, la difficulté de la remise de gaz ne sera pas la même : un jeu d'enfant (remise de gaz en Piper Cub parce que l'on s'est présenté trop long) ou au contraire une véritable situation d'urgence (avion lourd, moteur peu puissant, trains et volets sortis, piste courte environnée d'obstacles…) si le contrôle vous ordonne une remise de gaz alors que vous vous prépariez à atterrir.

Dans tous les cas, au même titre que l'ensemble des autres situations d'urgence (panne au décollage, panne en croisière…), elle devra impérativement être envisagée avant le départ même si elle est peu probable à l'arrivée. Et il n'est pas rare que l'on soit conduit à renoncer à un vol prévu car la remise de gaz est susceptible de poser problème sur l'aérodrome de destination.

Pour réussir son exécution proprement dite, il est obligatoire qu'elle ait été démontrée puis vérifiée au moins une fois par un instructeur lorsqu'il s'agit d'un tout jeune pilote et a fortiori d'un lâcher.

Le bureau d'enquêtes sur les accidents d'aviation suisse (*rapport BEAA, document n°1*) rapporte comment un pilote fraîchement lâché a perdu le contrôle de son appareil au cours d'une remise de gaz ordonnée depuis le sol par son instructeur. Il s'agissait de repartir pour un tour de piste afin d'éviter un atterrissage qui s'annonçait dur. La brutalité de sa propre manœuvre a surpris l'élève et le rapport conclut : « *L'intervention de l'instructeur ordonnant par radio une remise des gaz juste avant que l'avion n'atterrisse a placé l'élève devant une situation imprévue et inhabituelle.* » Déjà confronté à la procédure de remise de gaz, l'élève aurait probablement été moins perturbé.

L'autre difficulté liée au pilotage en remise de gaz est due au changement de configuration. L'avion se présente pour atterrir avec ses traînées sorties (volets, éventuellement train), avec une puissance faible tout juste suffisante pour maintenir le plan à 5 %, réchauffage carbu tiré. Parfois il est même sur un plan plus fort avec le moteur tout réduit, car trop long, ce qui va motiver la remise de gaz.

Dès la décision de remise de gaz, le pilote doit reconfigurer rapidement l'avion le plus fin possible (rentrée des traînées) et appliquer la puissance maxi disponible sur une trajectoire ascendante pour obtenir un vario positif.

Rechercher une assiette de l'ordre de la moitié de celle de montée permet de bien dégrossir la question (recommandation SEFA, Guide de l'instructeur VFR). Quant à l'ordre des actions, en particulier assiette/puissance, il doit être conforme à ce qu'on vous a appris en instruction.

A noter que juste avant l'atterrissage, remise de gaz ou pas, il faut préparer l'appareil au maximum de ce qui est nécessaire à la remise de gaz. En général, en fonction de l'avion : plein riche, plein petit pas, volets de capots ouverts, pompe carburant en marche, réchauffage carbu repoussé… autant d'items à ne pas oublier dans la check-list atterrissage.

C'est également pour être le plus proche possible de la configuration « montée » qu'on retardera en finale la sortie des pleins volets, en général jusqu'à ce qu'on soit certain de se poser.

Ce qui ne veut pas dire qu'il faille exclure l'éventualité de la remise de gaz pleins volets, quelques secondes avant l'atterrissage.

Si l'avion possède une confortable réserve de puissance, l'installation sur une pente de montée sera plus facile que sur un appareil peu puissant. En revanche, une trop forte puissance peut créer des effets moteur préjudiciables à la qualité de la symétrie du vol à basse vitesse et, dans le pire des cas, entraîner une perte de contrôle (exemple du TBM 700 en remise de gaz : *http://www.bea.aero/etudes/pertes.de.controle.sur.monoturbopropulseur.rapide/pertes.de.controle.sur.monoturbopropulseur.rapide.pdf*).

Dans cette étude du BEA, on voit comment des pilotes pourtant confirmés ont perdu le contrôle du monomoteur à turbine à cause, probablement, de la disproportion momentanée entre la défense aéro-

dynamique et les effets moteurs.
Bien entendu, les appareils couramment en service dans nos aéroclubs ne subiront pas l'effet à un niveau aussi inquiétant mais, toutes proportions gardées, 200 ch libérés brutalement sur un appareil de 1 000 kg à 65 kt avec les pleins volets sortis peuvent produire des réactions bien surprenantes (bille baladeuse, départ en lacet et en roulis) !
Si, au contraire, l'avion possède une réserve de puissance très mesurée (exemple DR 400, 120 ch à pleine charge, en été et en altitude…), le couple moteur sera peu gênant mais obtenir un vario positif exigera du doigté. La séquence de rentrée des traînées devra être scrupuleusement appliquée. Car, bien qu'urgente, la rentrée des volets va diminuer le coefficient de portance de l'aile. Dans ce cas, on peut très bien sentir l'appareil s'enfoncer un peu avant que la vitesse n'ait redonné à l'aile une portance au moins égale au poids de l'appareil comme c'était le cas quelques secondes auparavant, stabilisé avec les pleins volets.
Ces exemples montrent à quel point la procédure de remise de gaz est spécifique à chaque appareil.
Cependant le pilote est aidé par le manuel de vol et, s'il respecte les limitations de masses, de centrage et s'il évolue dans un cadre conforme au chapitre « performances » (altitude-pression, température) le constructeur lui indique une procédure de remise de gaz simplifiée (*voir extrait du manuel de vol*). Dans ce document, on voit que le constructeur a prévu une séquence progressive et en deux temps du passage des volets de la configuration atterrissage à la configuration volets rentrés. Il impose une condition intermédiaire qui demande au pilote d'attendre une certaine vitesse avant de procéder à la rentrée complète des volets.
Pour conclure, on rappellera qu'une grande partie des remises de gaz purement « pilotage » est due à une mauvaise tenue des paramètres en finale. En particulier, une machine mal compensée avec une trajectoire ondulée ne permet pas au pilote de bien se concentrer sur l'arrivée et surtout de diagnostiquer à temps s'il est trop long ou trop court.

Manuel de vol Edition 2 - Septembre 1977
REIMS/CESSNA F 182 Q

ATTERRISSAGE MANQUE

1. Régime - PLEIN GAZ et 2400 t/mn.
2. Réchauffage carburateur - FROID.
3. Volets hypersustentateurs - RAMENES à 20°.
4. Vitesse de montée - VI = 102 km/h - 55 kt - 63 MPH.
5. Volets hypersustentateurs - RENTRES lentement après avoir atteint VI = 130 km/h - 70 kt - 81 MPH.
6. Volets de capot - OUVERTS.

Extrait du manuel de vol du REIMS F 182 Q : « Atterrissage manqué »
On remarque la double séquence de rentrée des volets qui donne à l'avion le temps d'accélérer.
• D'abord ramenés de pleins volets à 20°.
• Ensuite, après avoir atteint 130 km/h, rentrés complètement mais lentement.

B – PERFORMANCES ET « CONFLIT INTERNE » : EVITER DE CHOISIR UNE TRAJECTOIRE DE REMISE DE GAZ INCOMPATIBLE AVEC LES PERFORMANCES DE L'APPAREIL

Vous n'êtes plus dans le cas de figure « décollage en bout de piste, avion immobile, correctement configuré, situation habituelle ».
Au contraire, la préparation de l'avion n'est peut-être pas terminée alors que vous devez déjà vous préoccuper de votre trajectoire. La piste était compatible avec vos performances à l'atterrissage mais est-elle compatible avec vos performances au décollage et en montée ? Si la décision a été prise tardivement, ce qui est parfois le cas lorsqu'on ne s'aperçoit pas assez vite que l'on est trop long ou si la piste n'est pas dégagée, la remise de gaz ou le redécollage aura lieu vers la fin de la piste. On risque de manger le rideau d'arbres qui ne posait aucune difficulté pour un décollage normal.
D'où la nécessité de procéder à la remise de gaz le plus tôt possible dès qu'on a un doute sur la réalisation de l'atterrissage en toute sécurité (*document n°2, pages 30 à 32 du rapport BEA à lire sur www.bea.aero/bulletin/pdf/bulletin.2010.02.pdf*).
Souvent cette situation entraîne des cafouillages et des décisions tardives inadaptées pour cause de précipitation. «…*Le pilote indique qu'il a dû changer de stratégie à deux reprises en raison du trafic…* » lit-on dans le rapport.
En général, quand on a un doute sur l'opportunité d'une remise de gaz, la réponse est dans la question : on remet les gaz ! Ne pas considérer la remise de gaz comme un échec mais au contraire comme la solution intelligente d'une interrogation personnelle.
Parfois la décision est prise à contre-cœur mais, quelques minutes après, on se réjouit en général d'avoir été prudent et de ne pas avoir succombé à la « tentation opérationnelle ».
Ou, au contraire, on se morfondra toute sa vie d'avoir été obstiné…
Autrefois le tarif de la remise de gaz était « la tournée générale au bar du club ». Comme pour un brevet ou un événement heureux. Pour une sortie longitudinale de piste, l'addition était en général plus lourde et peu glorieuse.

C – LA REMISE DE GAZ ET LES AUTRES (AVIONS, CONTRÔLE, PASSAGERS…) : EVITER DE GÊNER OU DE RISQUER L'ABORDAGE

Comme le montre l'exemple précédent, en plus de vos préoccupations techniques évoquées plus haut, vous devez prendre en considération l'idée que vous n'êtes pas le seul concerné. Deux cas possibles :

1 La remise de gaz est ordonnée ou approuvée par le contrôle, et si vous connaissez bien la phraséologie en vigueur, en particulier la structure du message et les informations qu'il contient (*lire l'interview de Marie-Luce Moutton*), vous vous laissez guider. Toutefois vérifiez que les instructions sont compatibles avec votre appareil. Mais rassurez-vous, nos amis contrôleurs sont aussi des pilotes et ils ont une connaissance spécifique de nos petits avions. Ils ne vous imposeront jamais des manœuvres incompati-

Marie-Luce Moutton assurant la veille radio au meeting de La Ferté-Alais.

DR

bles avec votre appareil et avec votre degré d'entraînement. Souvent, vos premiers messages radio sont éloquents quant à votre aisance ce qui permet au contrôleur de s'adapter…

Mais parfois le dialogue ne fonctionne pas. Les causes d'une enquête consécutive à un accident dû à une remise de gaz hésitante illustrent bien une possibilité d'incompréhension entre le contrôleur et le pilote (*voir document sur http://www.bea.aero/docspa/2001/g-lp010822/htm/g-lp010822.html).*

« **LES CAUSES** » :

Cet accident est dû à une remise de gaz gérée de manière inadaptée, consécutive à un atterrissage long et à un contrôle de trajectoire approximatif lors de la course au sol.

La préparation insuffisante du vol, l'utilisation d'une piste non en service possédant des caractéristiques particulières (seuil décalé, obstacles), l'expérience très faible du pilote et la non détection de l'erreur par le contrôleur pendant le circuit d'aérodrome sont des facteurs contributifs.

❷ La remise de gaz est décidée brutalement par le pilote (trop long, trop vite, par exemple). Dans ce cas vous devez comprendre que vous surprenez les autres usagers et le contrôle. Accordez-leur un répit avant qu'ils ne s'organisent. En particulier, le contrôleur va devoir insérer un nouvel appareil dans le tour de piste et lui attribuer une trajectoire, notamment en survol de la piste. La situation peut très vite devenir conflictuelle. De nombreuses collisions se sont produites dans ces circonstances, la plupart du temps car l'appareil en remise de gaz ne voyait pas, ou n'était pas vu, par les autres usagers ou par le contrôleur.

Une trajectoire spécifique qui vous permet de garder l'œil sur la piste, notamment si votre avion est à aile basse, doit être envisagée et approuvée.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :

- Apprenez la procédure du manuel de vol.
- Entraînez-vous à la remise de gaz avec votre instructeur.
- Prévoyez toujours l'éventualité de la remise de gaz, en particulier vérifiez si les performances de l'appareil sont compatibles avec la piste. Conditionnez-vous à décider promptement
- Pensez à la communication. Sachez déclarer vos intentions. Apprenez à comprendre la phraséologie de la remise de gaz.
- Envisagez une trajectoire de sécurité spécifique à l'aérodrome et approuvée. ●

LE POINT DE VUE DE MARIE-LUCE MOUTTON, CONTRÔLEUR À ROISSY-CDG

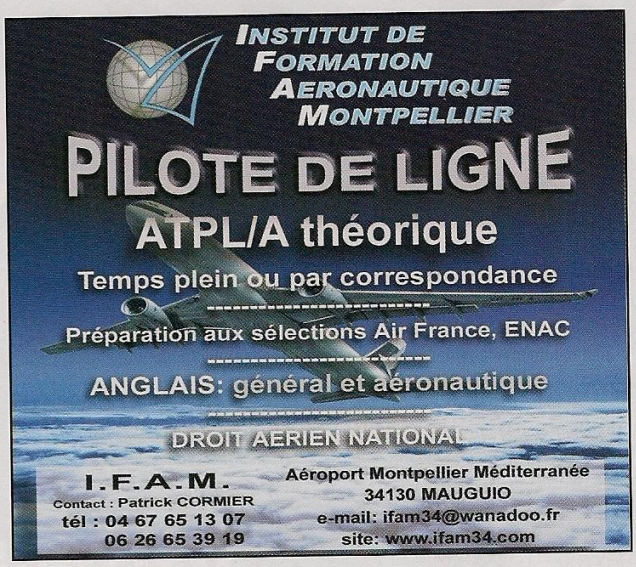
Marie-Luce Moutton est contrôleur à la tour de Roissy-CDG mais c'est aussi une passionnée de petite aviation et d'avions de collection, elle est membre de l'AJBS à La Ferté-Alais. Chaque saison, elle assure la veille radio sur plusieurs manifestations aériennes. Marie-Luce a de nombreuses remises de gaz à son actif…

1. UN PILOTE VOUS DEMANDE DE REMETTRE LES GAZ…

Si c'est un entraînement, pas de problème, mais on surveille…
Si ce n'est pas un entraînement, on essaie de savoir :
1) si le pilote est breveté,
2) sinon, s'il est avec un instructeur ou non,
3) s'il est non breveté et tout seul, il peut avoir quelques difficultés et ne pas oser en parler de peur de nous déranger… et pourtant nous sommes là pour ça !
4) surtout, pourquoi il remet les gaz. Pilotes, pensez toujours à préciser la raison : *« On remet les gaz pour cause de… »* et annoncez vos intentions (un autre tour de piste et une nouvelle tentative d'atterrissage, un déroutement…).

2. DANS QUELS CAS POUVEZ-VOUS ÊTRE AMENÉE A DEMANDER UNE REMISE DE GAZ ?

En général, c'est qu'il y a un problème quelque part.
- Cela peut être un problème sur l'avion dont le pilote n'a pas connaissance (train oublié par exemple). Dans ce cas on va employer une phraséologie d'urgence : *« Immédiatement remettez les gaz, le train n'est pas sorti ! »*.
- On peut aussi s'apercevoir que l'avion n'est pas bien axé ou pas sur la bonne piste. Là c'est : *« Immédiatement remettez les gaz »*. Si on peut, on donne la raison. Dans les deux cas on va essayer aussi de donner un cap ou demander de rester dans l'axe (le meilleur moyen pour éviter d'autres problèmes). Ça dépend aussi de la voix du pilote : dans le cas précédent, on ne va pas réagir pareil si on sent qu'il est paniqué ou peu sûr de lui (ça s'entend très bien !)
- Il peut y avoir un problème au sol (un avion sur la piste par exemple). Dans ce cas, là aussi, phraséologie d'urgence : *« Remettez les gaz »* et on donne la raison. Généralement, l'avion revient se poser après un tour. Mais ça peut être aussi un accident sur la piste, donc déroutement ou attente plus loin. Méfiance en fonction du pilote !

3. QUELS CONSEILS POUR DES PILOTES MOYENNEMENT OU PEU EXPÉRIMENTÉS ?

D'une manière générale, il ne faut SURTOUT PAS AVOIR PEUR de dire qu'on a des problèmes, qu'on n'a pas beaucoup d'heures, qu'on ne sait pas comment faire. Il y a toujours quelqu'un dans une tour qui peut aider : un pilote, un instructeur. Et sachez qu'une remise de gaz ne nous dérange pas, en tout cas beaucoup moins qu'un atterrissage en catastrophe raté parce que le pilote n'a « pas osé » repartir pour ne pas gêner.