



par **MICHEL BARRY**,
pilote professionnel,
ingénieur aéronautique.

Pilotes de plaine, attention dans les vallées alpines !

(Rédigé avec la collaboration de l'AFPM, Association française des pilotes de montagne)

MÊME PAR BEAU TEMPS, VOLER EN MONTAGNE NE S'IMPROVISE PAS ! LES ACCIDENTS PRÉSENTÉS CE MOIS-CI L'ATTESTENT. BIEN CONNAÎTRE SA MACHINE, SON NIVEAU DE PILOTAGE, L'AÉROLOGIE... EST ESSENTIELLE. EN COMPLÉMENT, DEUX PILOTES DE L'AFPM NOUS DONNENT LEUR ÉCLAIRAGE.

Le vol en montagne, notamment la traversée des massifs montagneux comme les Alpes, doit être abordé avec beaucoup de précautions. Même par beau temps, s'engager dans une vallée, plus bas que les sommets, requiert une connaissance de ce type de vol et une préparation sans lesquelles le vol peut très vite devenir périlleux. Une erreur de navigation, une méconnaissance des performances réelles de l'avion, un pilotage approximatif représentent autant de risques qui doivent être évalués avant la décision d'entreprendre ou de poursuivre un vol sans voir le bout de la vallée.

Les vallées alpines avec leur tracé souvent sinueux, leurs ressemblances qui peuvent conduire à des confusions, la grande hauteur de leurs sommets par rapport à d'autres massifs européens, leur étroitesse, deviennent très vite des lieux d'accidents pour avions légers. Les exemples de ce mois-ci montrent à quel point des pilotes sérieux, et même ayant correctement préparé leur vol, peuvent être victimes d'erreurs très difficiles à corriger. La plupart du temps elles sont détectées trop tardivement alors qu'il n'est pas possible de faire demi-tour ou de survoler le col ou les sommets latéraux.

Nous avions évoqué le sujet à plusieurs reprises, notamment dans le numéro 668 de novembre 2011 « *Vol en vallée de montagne* » et dans le numéro 717 de décembre 2015. Dans ces deux numéros, la météo avait joué un grand rôle dans les accidents qui étaient analysés, en recouvrant par exemple la vallée d'un plafond nuageux. Ce mois-ci, six des sept accidents ont eu lieu par beau temps et, pour le septième (cas n°5), la météo n'a pas été un facteur principal.

A. SEPT ACCIDENTS DANS LES VALLÉES ALPINES

1. Accident d'un motoplaneur SF25 à Névaiche (05)
[voir lien #1 sur notre site](#)

Le pilote est exclusivement un pilote de motoplaneur ou de planeur. Mais un SF25, comme tout motoplaneur, peut être piloté par un pilote d'avion. D'où l'intérêt de connaître les circonstances de cet accident. D'après le rapport du BEA, il semble bien que le pilote ait été surpris de voir la vallée se refermer devant lui. Dans ce cas, la possibilité de faire demi-tour ne dépend plus trop de la puissance du moteur (modérée sur les motoplaneurs) mais plutôt du rayon du virage qu'il est possible d'effectuer sans risquer de décrocher.

La cause principale semble être l'erreur de vallée. Le pilote expérimenté n'aurait probablement pas volé aussi bas s'il avait eu conscience du fait que la vallée se terminait par un cirque infranchissable et qu'elle était trop étroite pour effectuer un demi-tour en toute sécurité.

2. Accident d'un PA28 Cadet à Tourrettes-sur-Loup (06)
[voir lien #2 sur notre site](#)

Le vol dans le vallon ascendant semble découler d'une improvisation de dernière minute. Le pilote s'y est engagé à une altitude qui ne lui permettait pas de franchir le relief fermant le fond du vallon. Compte tenu de la masse de l'avion et de la pente montante à suivre, le passage au-dessus du relief n'était pas possible. L'aspect improvisé de cette partie du vol est la cause principale de l'accident. Lors de la préparation au sol, l'étude du suivi du relief dans le vallon aurait montré au pilote l'impossibilité d'assurer des marges de franchissement suffisantes pour en sortir.

3. Accident d'un PA28 Archer II dans le massif des Arves (73)
[voir lien #3 sur notre site](#)

Le vol semble avoir été préparé mais une variante improvisée, qui consistait en la descente,

puis la remontée dans une petite vallée fermée, n'avait pas été envisagée. La raideur des versants, l'exiguïté de la vallée, la perte naturelle des performances à plus de 7 000 pieds ont fortement perturbé le pilotage du pilote peu expérimenté, sans qualification montagne et avec seulement une dizaine d'heures en survol de région montagneuse. Dans le rapport, le BEA rappelle deux valeurs du rayon de virage à 64 kt (vitesse de pente maximale dans la configuration du jour) : 190 mètres à 30° d'inclinaison et 410 mètres à 15°. On comprend qu'inscrire un virage sans décrocher, dans le cirque montagneux de 1 300 mètres de large, laissait peu de marge et représentait un défi impossible à réussir pour un pilote peu entraîné.

4. Accident d'un Reims F172 à Saint-Paul-sur-Ubaye (04)
[voir lien #4 sur notre site](#)

Comme dans l'exemple précédent, un pilote peu entraîné, pour son premier vol comme commandant de bord en région de haute montagne, tente de franchir le col de Vars à 2 100 mètres (6 900 pieds). Il se présente, à 6 000 pieds seulement, probablement après une préparation erronée du vol ou une conversion hâtive en

SÉCURITÉ

| Cas | Date | Avion | Lieu | Circonstances | Conséquences | Etat de l'enquête |
|-----|------------|----------------------------|---------------------------|--|--|-------------------|
| 1 | 25/07/2008 | Motoplaneur SF25 | Névache (05) | Tentative de demi-tour dans une vallée refermée | 2 morts, appareil détruit | Terminée |
| 2 | 11/11/2010 | Piper PA28 | Tourrettes-sur-Loup (06) | Impossibilité de sortir d'un vallon refermé | 3 morts, appareil détruit | Terminée |
| 3 | 15/03/2014 | Piper PA28 | Massif des Arves (73) | Collision avec le relief au cours d'une tentative de demi-tour | Pilote blessé, appareil détruit, 1 mort | Terminée |
| 4 | 09/06/2014 | Reims F172 | St Paul-sur-Ubaye (04) | Ne parvient pas à passer un col ou à faire demi-tour | 2 blessés, appareil détruit | Terminée |
| 5 | 31/07/2017 | Piper PA28 | Plaine de St Nicolas (73) | Décrochage au cours d'une tentative de demi-tour | 3 blessés dont 1 grave, appareil détruit | Terminée |
| 6 | 27/07/2019 | Taylor Monoplane monoplace | Larche (04) | Ne parvient pas à faire demi-tour dans une vallée refermée. | Pilote légèrement blessé, appareil gravement endommagé | Enquête en cours |
| 7 | 27/07/2019 | Evektor EV97 | Larche (04) | Atterrissage d'urgence. Décrochage et vrille au cours d'un demi-tour en vallée étroite | Pilote et passager tués, appareil détruit | Enquête en cours |

pieds de l'altitude indiquée sur la carte IGN. Peu accoutumé au vol en montagne, le pilote s'aperçoit tardivement que les 6 000 pieds sont insuffisants et il tente un demi-tour. Malheureusement, il se dirige vers un relief situé à 2170 m (7115 pieds). Il touche des arbres et passe en pylône. Pourtant l'analyse du manuel de vol montre que les performances de l'appareil étaient suffisantes pour garantir une marge de sé-

curité au passage du col. L'aver-tisseur de décrochage qui a retenti vers 48 kt montre que le pilote tirait trop sur le manche. Le meilleur taux de montée de 440 ft/min est obtenu à la vitesse de 70 kt. Malheureusement la vitesse de meilleure pente de montée n'apparaît pas dans le manuel de vol et c'est bien dommage, car en cas de franchissement limite elle peut octroyer les quelques mètres qui feront la différence.

5. Accident d'un Piper PA28 à La plaine de Saint Nicolas (73)

[voir lien #5 sur notre site](#)

La décision de s'engager dans une vallée qui ne faisait pas partie de l'itinéraire de la préparation du vol a conduit à un vol totalement improvisé, avec l'immense barrage du Mont-Cenis au bout. Lorsque le pilote a découvert le barrage, il était trop bas pour tenter de le franchir. Le

demi-tour semblait la seule alternative possible mais l'espace disponible n'a pas permis la réussite de la manœuvre.

Dans ses conclusions, le BEA rappelle deux principes élémentaires :

1. les règles de l'art du vol en montagne veulent qu'un pilote ne s'engage dans une vallée montante que s'il est sûr de pouvoir réaliser un demi-tour en toute sécurité ;

2. la détermination préalable et réactualisée d'altitudes de sécurité (ou d'altitudes minimales à atteindre au passage de certains points de report) le long de l'itinéraire choisi, particulièrement pour le franchissement des Alpes.

6. Accident d'un Taylor Monoplane à Larche (04)

[voir lien #6 sur notre site](#)

Quatre petits avions anglais (trois monoplaces Taylor Monoplane et un biplace Evektor Aerotechnik EV97) tentent de rallier l'Italie depuis la région de Gap. Ils préparent très sérieusement un vol qui, après une escale à Barcelonnette, suit la vallée de Larche puis passera le col de Larche (ou col de la Madallena pour les Italiens) à environ 2000 mètres



Les deux appareils anglais et leurs pilotes lors de leur départ de Gap-Tallard, le jour de l'accident.

3 QUESTIONS À L'ASSOCIATION FRANÇAISE DES PILOTES DE MONTAGNE

Eric Fix (président de l'AFPM) et Jean Bienvenu (secrétaire général de l'AFPM)



Eric et Jean, vous êtes pilotes de montagne et instructeurs confirmés. Quelles recommandations générales, destinées à des pilotes de plaine désirant s'aventurer en montagne, pouvez-vous donner ?

E.F. : Il n'y a rien de plus facile que de se tromper de vallée !

J.B. : Toujours s'assurer qu'il s'agit de la bonne vallée en vérifiant son orientation par rapport à celle attendue. Une vallée qui devait vous conduire plein sud et qui « s'obstine » à vous faire tourner vers l'est ou vers l'ouest n'est probablement pas la bonne vallée ! Quelle que soit la vallée dans laquelle on s'est engagé, le demi-tour doit toujours rester possible.



Eric Fix.

Préparation d'un vol, pour un pilote non qualifié montagne, vers la montagne avec l'éventualité de s'engager dans des vallées au-dessous du relief.

Est-ce prudent ou non ?

J.B. : Le pilotage dans le relief s'apprend et demande un certain entraînement, car tous les repères naturels d'horizontalité que nous avons appris à utiliser depuis nos premières heures de vol pour matérialiser notre assiette et notre inclinaison disparaissent. Le pilote novice en montagne fera donc des erreurs grossières et éprouvera des difficultés importantes à tenir un simple palier, surtout en virage. L'erreur la plus commune est de pousser face à la vallée et de cabrer face au relief, sans s'en rendre compte. Dans ce dernier cas, les conséquences peuvent être dramatiques car c'est l'alarme décrochage qui viendra « réveiller » le pilote. Une seule solution : se raccrocher aux instruments en pratiquant un circuit visuel rapide et efficace.

E.F. : Se rajoute ensuite le problème de la navigation dans les vallées. Celle-ci s'apprend également, et obéit à plusieurs



Jean Bienvenu.

principes. On vole généralement à droite, sauf si l'aérogologie ou l'éclairage impose de faire autrement. Il convient de se rapprocher d'un des côtés (fig. 2, p. suivante) pour garder un espace suffisant en cas demi-tour, mais cela impose d'être très vigilant quant aux obstacles : lignes électriques, remontées mécaniques, rapaces...

Tout cela se prépare, la carte 1/500 000 VFR est bien souvent insuffisante. Les cartes de vol à voile ou de tourisme au 1/200 000 ou au 1/250 000 sont plus adaptées.

J.B. : Si le GPS est un bon outil pour confirmer que nous sommes dans la bonne vallée, il est en revanche bien peu pertinent dans sa fonction « Go to ». En effet, celle-ci vous ferait couper tout droit à travers les hauts reliefs et

les parcs nationaux, ou les deux !

Pour un pilote non formé, il sera prudent de limiter l'engagement sous le relief aux très larges vallées dans lesquelles il retrouvera l'essentiel de ses repères de pilotage : aller à Gap, Grenoble-le Versoud, Challes les Eaux, Albertville, etc. permet une première approche de la montagne. Attention néanmoins aux trafics dans ces vallées, qui concentrent les avions ! Dans un deuxième temps, sans parler de qualification montagne, un vol avec un instructeur permettra de découvrir Luchon, Barcelonnette ou Saint-Crépin.

E.F. : Pour aller plus loin, l'ATO montagne de l'AFPM propose des formations sur trois ou quatre jours de « sensibilisation au vol en environnement montagneux », effectuées par des instructeurs montagne expérimentés dans tous les massifs. Les pilotes peuvent venir avec leur propre avion.

http://www.clefi.fr/ressource/2018-2%20FFA-AFPM_PFV_QA_Montagne_Ed1.pdf

Donnez-nous trois précautions types à connaître.

E.F. et J.B. : Concernant la marge de franchissement, l'altitude minimale réglementaire au-dessus d'un relief est de 500 ft comme ailleurs, mais cela n'a pas beaucoup de signification en montagne. Ce qui importe, ce sont les notions d'énergie et d'échappatoire.

Il est possible de voler près d'un relief, à condition d'avoir suffisamment de vitesse pour garder de la marge au décrochage et de l'autorité aux commandes en cas

de fort cisaillement de vent ou de fort rabattant. Il faut par ailleurs avoir de « l'eau sous la quille » pour pouvoir « s'échapper » dans pareille circonstance.

A ce titre, on se méfiera des pentes douces ou des cols peu prononcés, qui n'offrent pas d'échappatoire. Ces derniers devront donc être franchis avec une marge d'altitude bien supérieure.

Pour terminer, les cols et crêtes devront impérativement être franchis sous un angle d'au moins 45 degrés, permettant jusqu'au dernier moment, en fonction de l'aérogologie, de renoncer et de revenir dans la vallée initiale.

Concernant les pentes : un avion même surpuissant aura toujours une pente de montée bien inférieure à une pente très douce d'une montagne. Ce phénomène est aggravé par la perte de performance des moteurs atmosphériques en altitude (-10 % / 3 000 ft environ). Il faut donc impérativement monter avant, en plaine ou dans la vallée, en faisant plusieurs tours si besoin, et ne jamais chercher à franchir le relief de face en comptant sur la pente de montée de l'avion. Cela se finirait par l'activation de l'alarme de décrochage et un « posé » sur la pente, ou un demi-tour trop tard et mal engagé.

Concernant la largeur de la vallée : il faut surtout retenir que le rayon de virage augmente significativement avec l'altitude, de l'ordre de 50 % à 10 000 ft. Rayon de virage plus grand, baisse de performances, vous ne « reconnaîtrez pas » votre avion. Prenez donc des marges très importantes !

SÉCURITÉ

d'altitude. Après avoir pris de la hauteur en tournant au-dessus du village de Larche, les quatre avions mettent cap à l'est mais le premier se trompe de vallée. Ils s'engagent par erreur dans une petite vallée voisine de la vallée de Larche et sensiblement orientée comme elle. Deux aéronefs s'en aperçoivent et font demi-tour. Un des Taylor Monoplane qui n'a plus suffisamment de hauteur tente un atterrissage au fond de la vallée. L'avion est endommagé mais le pilote ne subit que des blessures légères. Il évacue son avion.

7. Accident d'un Evektor Aerotechnik EV97 à Larche (04)

[voir lien #7 sur notre site](#)

L'appareil EV 97 biplace évolué dans le vol ci-dessus, avec deux personnes à bord, précède les trois monoplaces Taylor Monoplane. Quand le pilote du biplace s'aperçoit qu'un des monoplaces manque, il fait demi-tour probablement pour comprendre ce qu'il est advenu à son ami. Au cours du demi-tour, en sortie de la vallée, il part en vrille et percute le sol. Le pilote et le passager sont tués. Le demi-tour a été tenté en urgence sans utiliser toute la largeur disponible de la vallée. Probablement, car le pilote n'appliquait pas instinctivement un des principes de base : voler sur un bord de la vallée, de préférence celui le plus favorable sur le plan aérologique. Voir figure 2.

B. RECOMMANDATIONS : VOIR AUSSI L'ENCADRÉ « QUESTIONS À L'AFPM »

• **Etre certain de savoir naviguer et de se repérer en montagne, dans la zone survolée**

Les sept accidents ont un point commun : les pilotes pensaient pouvoir passer parce qu'ils ne savaient pas comment se présentait la suite de la vallée. Soit par manque de préparation ou en improvisant un itinéraire non préparé (cas n°2, 3, 4 et 5), soit



Figure 1. Extrait carte OACI 1/500 000.

A Larche on ne voit pas bien que d'autres vallées existent et peuvent être confondues avec la vallée principale qui mène au col de Larche. Une confusion entre « Larche » et « col de Larche » est aussi possible.

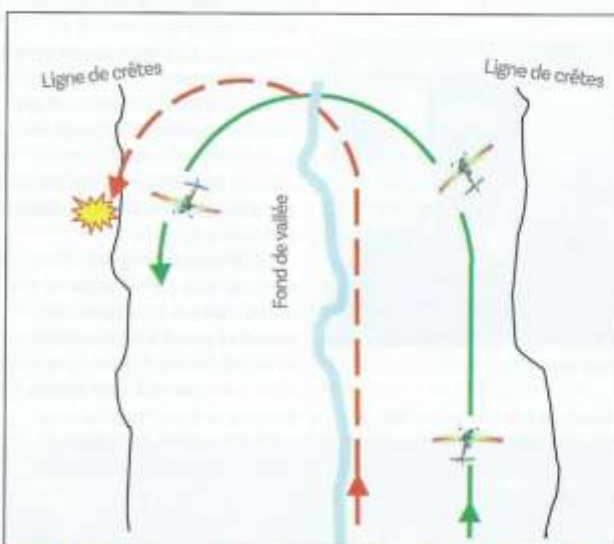


Figure 2. En vallée, toujours naviguer près d'une ligne de crêtes. De préférence à droite sauf impératif particulier (aérologie, obstacles, rapaces...)

L'avion volant d'un côté, ici à droite de la vallée, peut exécuter son demi-tour plus facilement qu'en se tenant vers le milieu (trajectoire en pointillés).

parce qu'ils se croyaient dans une autre vallée (cas n°1, 6 et 7). Dans les cas n°6 et 7, la simple confusion du départ de deux vallées semble avoir à elle seule conduit aux deux accidents. Une autre hypothèse : une confusion possible entre Larche (le village) et le col de Larche. Au col de Larche, il fallait bien prendre la vallée la plus au nord, comme le pilote l'a fait par

erreur au village de Larche. On voit que la carte au 1/500 000 est trop peu détaillée pour permettre de lever le doute.

Voir figure 1.

On ne devrait aborder ses premiers vols en vallée de haute montagne qu'avec l'approbation d'une personne qualifiée et connaissant bien les sites de la région. Voir comme exemple les formations dispensées sous

l'égide de l'AFPM dans son programme ATO.

• Posséder un bon niveau de pilotage et de connaissance de l'appareil

Dans les cas n°1, 3, 4 et 7, une manœuvre a été tentée pour éviter de percuter le relief. Dans les quatre cas, la manœuvre n'a pas réussi. Soit parce que le pilote ne connaissait pas suffisamment bien le pilotage de son avion dans une configuration peu habituelle (virage de rayon le plus faible possible sans décrocher et en altitude), soit parce que techniquement la manœuvre était impossible (vallée trop étroite, relief trop proche, taux de montée insuffisant), soit parce que la manœuvre n'a pas utilisé tout l'espace encore disponible (par exemple demi-tour commencé en milieu de vallée au lieu de se rapprocher du bord pour bénéficier de toute la largeur disponible).

Sachant que tôt ou tard, le pilote de montagne sera confronté à des situations dans lesquelles il devra tirer partie au mieux des performances de son appareil, il semble obligatoire pour lui de connaître au minimum, en fonction de la masse de l'appareil à chaque instant du vol et à l'altitude envisagée :

- la vitesse de décrochage VS en fonction du braquage des volets ;
- l'inclinaison recommandée, celle qui donnera un rayon de virage le plus petit possible lors du demi-tour sans toutefois risquer de décrocher ;
- la vitesse recommandée pour cette inclinaison ;
- le braquage des volets le mieux adapté à une pente maxi ou à un maintien de l'altitude (en général volets zéro) ;
- le plafond pratique et la valeur des vitesses ascensionnelles maximales aux niveaux de vols intermédiaires ;
- la vitesse de pente maxi et la valeur de la pente maxi correspondante. ●