

La seule façon de planer

Les cartes aéronautiques ne sont pas considérées comme des armes mortelles. Mais pour ceux d'entre nous qui ont appris à piloter sur des avions en tandem, les cartes étaient une source de crainte. L'instructeur était assis derrière l'élève sur ces avions à train classique en bois et toile. Et comme l'isolation sonore restait à découvrir, les conversations de cockpit étaient soit limitées, soit impossibles. Plutôt que de crier et de hurler, l'instructeur préférait souvent montrer qu'il n'était pas satisfait des performances de l'élève en lui assénant des coups derrière la tête avec une carte roulée. Aussi l'élève travaillait-il dur pour satisfaire son mentor, ne serait-ce que pour éviter ses attaques redoutables.

Selon mon instructeur, Mike Walters, une carte pouvait supporter entre six et huit heures de double commande avant de perdre sa rigidité. Mais le 3 octobre 1954, je prouvai que ces cartes n'étaient plus ce qu'elles étaient : en ce jour mémorable, Mike perdit son sang-froid et, sans aucune retenue, « bousilla » totalement sa carte toute neuve sur mon occiput. C'était au cours d'une leçon sur les approches par PTU moteur réduit. Ma vitesse fluctuait de 45 Kt à 80 Kt. Mais en dépit, ou à cause de ces efforts lamentables, je n'arrivais pas à approcher l'insaisissable zone de toucher à moins de 150 m. En conséquence, je recevais à peu près quatre volées par approche, ce qui ne faisait qu'augmenter le manque de confiance en moi-même. A un moment, alors que je me retournais vers Mike pour lui poser une question, je reçus un coup sur le nez et appris qu'on ne discutait pas avec Mike.

Durant le dernier tour de piste de la journée, Mike hurla quelque chose qui ne peut être rapporté ici. Toutes les autres phrases, cependant, contenaient les mots « angle de plané », mais j'étais trop occupé à panser mes blessures pour prêter quelque attention à ces propos. Le débriefing fut court et net. « Ecoute Barry » – la tirade de Mike commençait toujours ainsi – « un de ces jours, ton moulin te claquera dans les pattes et tu plongeras avec. Et à moins que tu n'apprennes les principes de l'atterrissage sans moteur, tu ne seras jamais capable de planer en toute sécurité jusqu'à une petite zone d'atterrissage ». Très embarrassé, je payai ma leçon et baissai la tête de honte en espérant qu'il verrait les cicatrices sur ma nuque, et aurait un mot de bienveillance. Rien du tout ! Mike se détourna avec dégoût et repartit vers l'armoire à fournitures, chercher une autre carte pour sa prochaine victime.

Au fur et à mesure que mes carnets de vol s'empilaient dans mon placard, j'appris à apprécier les exhortations de Mike, en dépit de sa brusquerie. Il m'a fallu du temps avant de comprendre complètement le vol plané, mais comme la misère apprécie la compagnie, j'étais heureux d'apprendre que je n'étais pas un cas isolé. De nombreux malentendus sont entretenus à propos des performances optimales de plané, et cela même dans les milieux autorisés. Et sans doute les techniques utilisées sont-elles encore moins bien comprises.

Finesse max. La distance planée optimale, ou maximale, est simplement une descente, moteur réduit, pendant laquelle l'avion parcourt une distance maximale depuis une hauteur donnée. Cette aptitude de l'avion est représentée par sa finesse, un nombre qui spécifie combien de mètres un avion peut parcourir en planant pour chaque mètre de hauteur perdu. Par exemple : un des planeurs les plus performants au monde, l'ASH-25 a une finesse atteignant les 60 points. Il peut planer sur plus de 60 mètres de distance horizontale pour chaque mètre descendu. Autrement dit, à une hauteur d'un kilomètre, cet engin peut parcourir plus de 60 kilomètres. Les avions n'ont pas tout à fait la même efficacité. Pour déterminer la finesse d'un Cessna 150, par exemple, il suffit de diviser la distance-air parcourue en une minute par l'altitude perdue

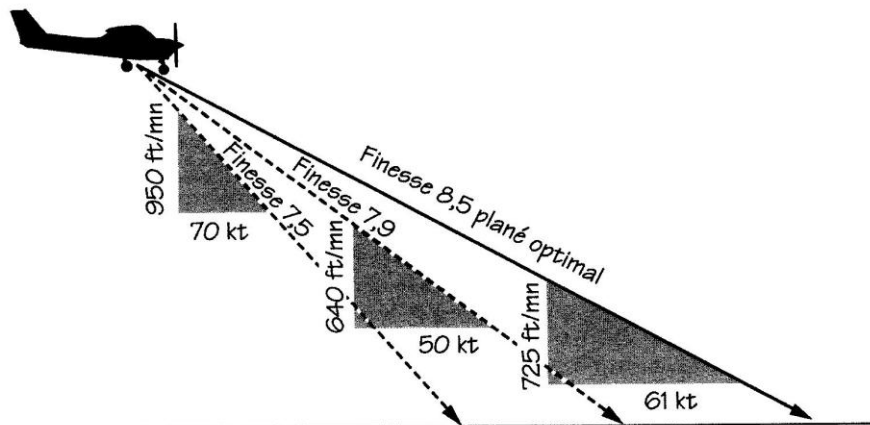
pendant le même laps de temps. Le Cessna 150 a une vitesse de finesse maximale de 61 Kt, soit l'équivalent de 6 181 ft par minute. Son taux de chute au niveau de la mer à cette vitesse est de 725 ft/mn. En divisant 6 181 par 725, cela nous donne la finesse du Cessna 150 soit 8,5.

Si le pilote du 150 devait subir une panne en volant à un nautique au-dessus du sol (AGL), il pourrait planer 8,5 nautiques dans n'importe quelle direction, lui donnant ainsi le choix d'un terrain d'atterrissage dans un cercle d'une surface de 775 km². Mais en partant d'une hauteur deux fois plus élevée, le choix d'un terrain ne serait pas doublé mais quadruplé. De cette hauteur doublée, le Cessna 150 a une distance de plané de 17 nautiques et peut donc se poser dans un cercle de 3 100 km². Ceci confirme l'adage américain qui dit : « Avoir de la hauteur, c'est comme avoir de l'argent à la banque ».

La vitesse de finesse max se trouve en principe dans le manuel de vol, et a beaucoup plus d'importance que ce que l'on pense généralement. C'est à cette seule vitesse que l'on obtient la distance de plané optimale ou maximale. Certains pilotes cependant le réfutent. Ils proclament que si un avion est bas en approche finale, la trajectoire peut être « rallongée » en cabrant. C'est vrai, le taux de chute diminue, mais la vitesse en fait autant. Il faut alors plus de temps à l'avion pour parvenir jusqu'à la piste et il perdra d'autant plus d'altitude. Les performances de plané s'en trouvent donc altérées. Un exemple nous est montré figure 31.

En réduisant la vitesse de notre Cessna 150 à 50 Kt, le taux de chute tombe à 640 ft/mn. La finesse à cette vitesse est de 5 067 ft/mn (vitesse horizontale) divisée par 640 ft/mn (vitesse verticale), soit 7,9, performance quelque peu inférieure à la finesse max (8,5) du Cessna 150.

31



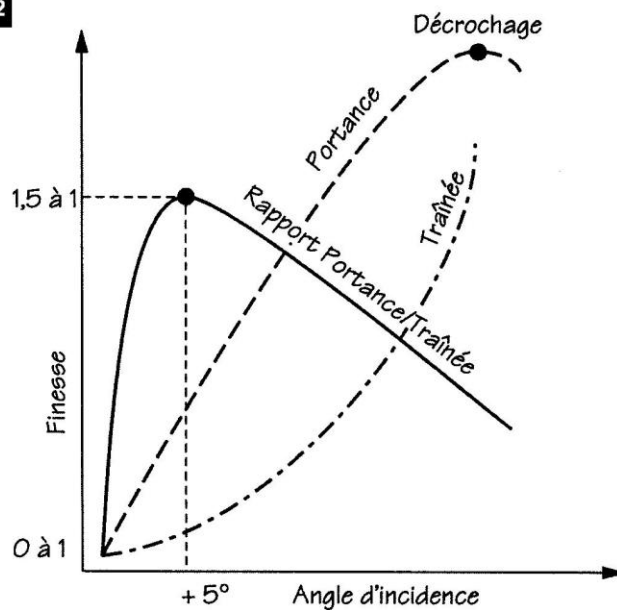
Une seule vitesse. D'autres pilotes affirment avec insistance que le rayon de plané peut être rallongé en augmentant la vitesse. La théorie étant qu'arrivant plus tôt au seuil de piste, l'avion a moins de temps pour perdre de l'altitude. C'est faux. En pilotant le Cessna 150 à 70 Kt soit 725 ft/mn, son taux de chute devient alors 950 ft/mn. La finesse à cette vitesse supérieure est donc 7,5, soit une réduction de performance de 12 %. Il faut admettre que si en volant à la vitesse de finesse max il n'est pas possible d'atteindre la piste, aucune autre vitesse ne pourra le permettre non plus. Il n'y a pas d'autres recours que d'augmenter la puissance si c'est possible, ou de choisir une aire d'atterrissage plus proche.

Un autre danger encouru, lorsqu'on tente de prolonger la distance planée en volant à une vitesse réduite, est de mettre l'appareil en situation proche du décrochage. Les manœuvres à basse hauteur sont risquées et laissent moins de réserve de vitesse disponible pour contrer un cisaillement de vent imprévu. L'avion peut également ne pas avoir assez de vitesse pour arrondir. En conséquence, il risque de percuter le sol avec un taux de chute important, manœuvre bien connue pour réduire la longévité des trains d'atterrissage et des colonnes vertébrales. On n'insistera jamais assez pour dire qu'il faut garder une vitesse de plané suffisante et efficace, surtout en cas de panne moteur. Il est préférable de contrôler un atterrissage dans des arbres que de laisser l'avion choisir sa propre méthode de crash.

Il y a cependant une technique pour rallonger la distance de plané, qui peut être utilisée en dernier recours. Si le moteur est vraiment hors d'usage, sans aucune chance de repartir (panne d'essence par exemple), cabrez l'avion et réduisez la vitesse, seulement si la hauteur est suffisante, jusqu'à ce que l'hélice s'immobilise. Une hélice qui mouline génère beaucoup plus de traînée qu'une hélice arrêtée, et altère donc la finesse de l'avion. Des essais effectués par Cessna ont permis de déterminer qu'en arrêtant l'hélice d'un Cessna 172, on augmentait sa finesse de 20 %. Une augmentation similaire se produit pour le Cessna 150 (ainsi que pour la plupart des avions légers), faisant progresser la finesse de 8,5 à 10,2 et prolongeant la distance de plané, ce qui peut transformer un danger potentiel en un atterrissage contrôlé. Cependant, une fois l'hélice arrêtée, rabaissez le nez de l'avion et accélérez vers la vitesse de finesse max.

Pendant les exercices d'intégration moteur réduit, effectués à la vitesse de finesse max, le pilote apprend à visualiser son plan d'approche. Avec un peu d'expérience, il peut même prédire où sera son point de toucher sur la piste (ou en dehors...). En longue finale, le pilote astucieux peut, en faisant varier sa vitesse, savoir quels en seront les effets sur la trajectoire. Il peut aussi apprendre qu'en réduisant sa vitesse, il diminue légèrement sa distance planée, technique très utile pour perdre un excédent d'altitude.

32



Le graphique nous montre comment, dans le cas d'un avion typique, la portance et la traînée augmentent avec l'angle d'attaque. Le rapport de la portance sur la traînée pour toutes les valeurs d'incidence est représenté par la courbe en gras. C'est cette caractéristique qui définit les performances de planer pour les avions ou les planeurs. En l'occurrence, le rapport Portance/Traînée et la finesse de l'avion sont égaux pour n'importe quel angle d'attaque. Un avion plane mieux quand le rapport est à son maximum, soit 5° dans ce cas. Si l'avion plane avec un angle d'attaque plus faible (vitesse plus élevée), ou plus fort (vitesse plus lente), le rapport et la finesse diminuent en conséquence. C'est pour cette raison qu'un avion n'a qu'une seule vitesse de finesse max. Quand la masse augmente ou diminue, la pente optimale intervient toujours pour le même angle d'incidence (lorsque le rapport est maximal), en revanche, la vitesse nécessaire pour le maintenir variera.

Masse et vent. Imaginez maintenant deux avions identiques volant côte à côte à 10 000 pieds de hauteur : le premier, lourdement chargé, le deuxième très léger. Les deux pilotes réduisent simultanément les gaz et entament un vol plané. Lequel de ces deux avions planera le plus loin, le lourd ou le léger ? Aussi surprenant que cela paraisse, ils iront tous les deux aussi loin. Les caractéristiques de plané des avions sont déterminées uniquement par la traînée et la portance (figure 32), et comme la masse de l'avion n'intervient dans aucun des deux paramètres, on peut dire que la masse n'a pas d'influence sur la distance de plané et sur la finesse d'un avion. La masse a cependant une influence sur la vitesse qui doit être utilisée pour la finesse max. La vitesse de finesse max de 61 Kt du Cessna 150, par exemple, n'est valable que dans le cas où l'avion est à la charge maxi de 750 kg. Une diminution de masse entraîne une diminution de vitesse pour maintenir 8,5 de finesse. A 650 kg, le Cessna 150 doit planer à 57 Kt. A 550 kg, la bonne vitesse passe à 53 Kt. Pour les avions légers, on utilise une règle d'approximation qui consiste à réduire la vitesse de 5 % par tranche de 10 % de diminution de masse.

Est-ce que l'altitude a une influence sur la vitesse de finesse max ? Absolument aucune. La même vitesse indiquée de plané doit être utilisée à toutes les altitudes-densités. Cela peut vous paraître peu vraisemblable, parce qu'un Cessna 150 par exemple à 12 000 pieds, a un taux de chute plus élevé, 870 ft/mn en planant à 61 Kt. Mais rappelez-vous qu'il s'agit d'une vitesse indiquée (V_i ou IAS), et non d'une vitesse propre (V_p ou TAS). A 12 000 pieds, une vitesse indiquée de 61 Kt est équivalente à une vitesse propre de 73 Kt. Donc la vitesse propre et le taux de chute augmentent de 20 % par rapport au niveau de la mer, et comme ces valeurs augmentent proportionnellement, la finesse reste la même.

Est-ce que le vent affecte les performances de descente planée ? Tout à fait. Planer avec un vent arrière rallonge manifestement la distance de plané, de même un vent de face la raccourcit. Pour augmenter l'effet du vent arrière, l'appareil doit planer à une vitesse légèrement inférieure à la normale. Ceci a pour effet de diminuer le taux de chute, et permet ainsi à l'avion de rester plus longtemps en l'air. Cela augmente le temps d'action bénéfique du vent sur la trajectoire.

En planant vent de face, il faut augmenter quelque peu la vitesse. Bien que cela augmente aussi le taux de chute, ce surplus de vitesse est nécessaire pour combattre l'effet du vent. Dans le cas extrême d'un vent de face égal à la vitesse, l'avion est immobile par rapport au sol, mais son taux de chute est normal. La finesse est de 0. Mais si la vitesse est augmentée, il y a au moins une petite progression. Dans un vol plané avec un vent arrière de 10 Kt, 20 Kt, ou 30 Kt, une règle d'approximation suggère de réduire la vitesse respectivement de 4 Kt, 6 Kt ou 8 Kt. Avec un vent de face, augmentez la vitesse d'une valeur équivalente à 50 % de la composante de vent. La figure 33 donne un exemple plus précis des différents effets du vent sur un Cessna 150. L'effet du vent soulève un point intéressant. Si un pilote, ayant une panne moteur, hésite entre deux terrains d'atterrissage possibles, il devra préférer la descente vent arrière, tous les autres facteurs étant égaux. Souvenez-vous, le vent arrière augmente la distance de plané, le vent de face la réduit.

Taux de chute mini. Bien que le plané à finesse max soit le plus connu, il existe un autre type qui s'avère aussi important : le plané à taux de chute mini. On l'utilise quand la distance à parcourir n'est pas primordiale, comme par exemple lorsque l'on se trouve à la verticale d'un terrain. Ce dont le pilote a alors le plus besoin, c'est du temps pour essayer de redémarrer le moteur, ou simplement pour se ressaisir. En réduisant légèrement au-dessus de la vitesse de décrochage, le taux de chute diminue fortement. Le retour au sol est retardé. Mais attention, à 10 000 pieds de hauteur ou plus, reprenez la vitesse de finesse max pour accroître la manœuvrabilité et obtenir une trajectoire normale à l'atterrissage.

Le Cessna 150, par exemple, a un taux de chute de 725 ft/mn à la vitesse de finesse max de 61 Kt.

En partant d'une hauteur de 10 000 ft, une descente à cette vitesse durerait 14 minutes. Mais en réduisant la vitesse à 43 Kt, le taux de chute serait de seulement 600 ft/mn. Une descente de 10 000 ft durerait alors 17 minutes. Cela augmente de trois minutes « l'autonomie », et trois minutes pour un pilote en détresse peuvent représenter un atout considérable. C'est un lieu commun de dire que tout ce qui monte doit redescendre, mais la façon dont un avion redescend s'avère primordiale pour ses occupants. Si c'est moteur coupé, il n'y a que deux manières : la méthode précise, avec un plan d'action, ou l'autre, maladroite, qui réserve des surprises.

33 Effets du vent sur la finesse d'un Cessna 150 à 5 000 ft

| Vent | Vitesse de meilleure finesse | Finesse | Taux de chute |
|---------------------|------------------------------|---------|---------------|
| Vent arrière | | | |
| 30 Kt | 55 Kt | 13,4 | 680 ft/mn |
| 20 Kt | 56 Kt | 11,7 | 700 ft/mn |
| 10 Kt | 58 Kt | 9,9 | 740 ft/mn |
| Vent calme | | | |
| 0 Kt | 61 Kt | 8,5 | 780 ft/mn |
| Vent de face | | | |
| 10 Kt | 64 Kt | 7,1 | 850 ft/mn |
| 20 Kt | 69 Kt | 6,1 | 900 ft/mn |
| 30 Kt | 75 Kt | 5,2 | 990 ft/mn |

Ndlr : la méthode française (Seifa) impose lors des évolutions en panne moteur de voler à 1,45.Vs (valeur souvent supérieure à la vitesse de finesse max sur les avions légers) afin de conserver une marge de sécurité par rapport au décrochage (30 % ou une inclinaison maximale de 37°). La vitesse de finesse max peut être utilisée en finale, avec des évolutions limitées à 20° d'inclinaison.