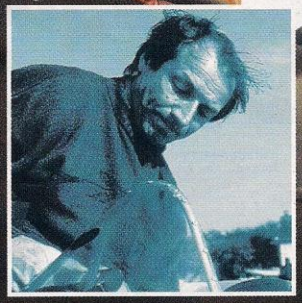
par **MICHEL BARRY**
Pilote professionnel,
ingénieur aéronautique



# Interrompre son décollage
## Une éventualité à envisager systématiquement

**Trois accidents représentatifs de décollages difficiles montrent la nécessité de se donner les moyens de comprendre si on peut poursuivre ou non la phase d'accélération jusqu'à Vr, la vitesse de rotation.**

Jusqu'à présent, nous avions formulé des recommandations techniques et rappelé les méthodes de calcul utiles pour évaluer si la piste est assez longue ou pas, compte tenu des conditions du jour. Et pourtant, même en supposant que tout est dans le vert sur le papier, il n'est pas impossible que le pilote, pendant le début du décollage, reçoive des informations ou perçoive des sensations qui lui indiquent que la phase d'accélération ne se déroule pas normalement.

Les raisons peuvent être subjectives, purement induites par des impressions erronées. Au contraire elles peuvent provenir d'un réel facteur de dernière minute qui n'a pas été pris en compte. Malheureusement à ce stade du début du vol, l'avion est lancé sur la piste et le pilote ne dispose plus d'aucun moyen pratique pour vérifier si l'appareil est capable de décoller dans quelques secondes et surtout avant la fin de la piste.

Les cas que nous analysons aujourd'hui nous montrent comment des pilotes ont pris une décision qui n'était pas toujours la meilleure, et surtout comment éviter, soit de décoller alors que la vitesse est insuffisante, soit d'interrompre trop tardivement un décollage qui se présente mal.

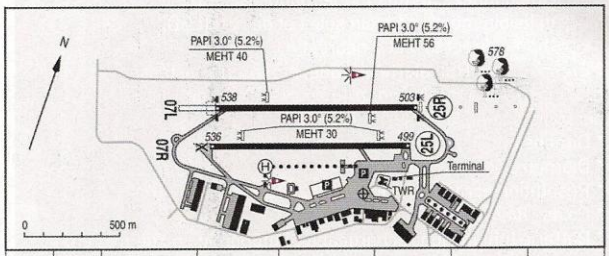
### A. Les moyens dont dispose le pilote pour juger s'il doit poursuivre ou non

• Cas du décollage entrepris après que les calculs de longueur de piste et son état ont montré que la longueur utile (TODA) était largement supérieure à la longueur estimée d'après les courbes du Manuel de vol

La longueur de piste utilisable est précisée sur les cartes d'aérodrome.

Parfois on peut bénéficier d'un dégagement supplémentaire en cas d'accélération/arrêt (voir carte VAC de Toussus-le-Noble). L'existence d'une partie exploitable pour s'arrêter (différence entre TODA et ASDA, 150 m sur la piste 25 R) permet de décider une interruption de décollage avec davantage de marge de sécurité. Raison de l'existence de ces 150 m.

Quoi qu'il en soit, le pilote doit savoir interpréter les informations suivantes :




| RWY | QFU | Dimensions *Dimension* | Nature *Surface* | Résistance *Strength* | TODA | ASDA | LDA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 07 L<br>25 R | 072<br>252 | 1100 x 30 | Revêtue *Paved* | 12 F/C/Y/U | 1100<br>1150 | 1100<br>1300 | 1100<br>1100 |
| 07 R<br>25 L | 072<br>252 | 1050 x 30 | Revêtue *Paved* | 12 F/C/Y/U | 1050<br>1050 | 1050<br>1050 | 1050<br>1050 |

**Distances déclarées**

a) Distance de roulement utilisable au décollage (TORA) : longueur de piste déclarée comme utilisable et convenant pour le roulement d'un avion au décollage.

b) Distance utilisable au décollage (TODA) : distance de roulement utilisable au décollage, augmentée de la longueur du prolongement dégagé, s'il y en a un.

c) Distance utilisable pour l'accélération-arrêt (ASDA) : distance de roulement utilisable au décollage, augmentée de la longueur du prolongement d'arrêt, s'il y en a un.

d) Distance utilisable à l'atterrissage (LDA) : longueur de piste déclarée comme étant utilisable et convenant pour le roulement au sol d'un avion à l'atterrissage. Feu nécessaire.

Dans le cas idéal de décollage avec une confortable longueur de piste revêtue et en bon état (plus de deux fois la longueur de roulement du Manuel de vol), l'appareil décollera forcément si, pendant la phase d'accélération :

- le vent ne s'oriente pas trop arrière ;
- les freins (freins des roues, aérofreins) ne sont pas activés ou

sont bien libérés ;

- les volets sont en position Décollage (et non pleins volets, voir exemple n° 3) ;

- la cellule n'est pas polluée par du givre, de la glace, de la neige (voir exemple n° 3) ;

- les paramètres de puissance sont corrects (nombre de tours pour un GMP à pas fixe, pression d'admission et nombre de tours pour un GMP muni d'une hélice à pas variable).

Après les vérifications contenues dans la check-list « Avant décollage », la seule vigilance du pilote consistera alors à détecter que l'accélération est effective et sensiblement constante : poussée ressentie dans le siège, mouvement régulier vers les valeurs croissantes de l'aiguille de l'anémomètre surtout à l'arrivée de Vr. Toute paresse de l'aiguille à cet instant, toute sensation de poussée qui faiblit, toute impression de rouler plus longtemps que d'habitude sont autant d'indicateurs qui doivent déclencher une alerte et, en cas de sérieux doute, une interruption de décollage immédiate : réduction de puissance et application des dispositifs de freinage. En principe, puisqu'on est sur une piste longue, la perception par le pilote de la défaillance est intervenue assez tôt et il reste largement la place de s'arrêter (voir exemple n° 1). La plupart du temps, on peut même doser le freinage de façon à ne pas endommager les freins et les pneus.

Se rappeler qu'en avion léger on n'est pas obligé de décoller même si on atteint Vr. Surtout si à Vr on a des informations objectives qui tendent à montrer que la vitesse plafonne.

• Cas du décollage plutôt limitatif, entrepris alors qu'un doute subsiste sur l'influence d'un ou plusieurs paramètres extérieurs fluctuants ou de caractéristiques imprécises : composante de vent, état de la piste (herbe, boue, pollution, visibilité…). Cependant les calculs ont montré que le décollage est possible avec les marges de sécurité réglementaires (si le doute porte sur la mécanique on rentre au hangar !). Voir exemple n° 2.

Dans cette situation le pilote, bien que raisonnablement convaincu que les performances de son appareil conduiront à un décollage au moment prévu, s'attend à une possible évolution défavorable des éléments. Il est alors recommandé d'avoir des repères de pistes qui doivent baliser sa décision (voir *IP* n° 697 d'avril 2014). Ainsi peut-il faire totalement abstraction de ses sensations et fonctionner d'une manière binaire :

- je dois décoller avant telle balise ;

- si je n'ai pas décollé à cette balise, j'interromps le décollage.

Et si j'interromps, alors que l'analyse *a posteriori* de la situation devait montrer que j'aurais pu décoller en toute sécurité, ça n'est pas grave du tout. En effet, j'ai choisi mon repère à un endroit qui permet l'accélération-arrêt. C'est même une façon « d'aller voir » afin d'acquérir des éléments pour sécuriser le décollage qui va suivre.

• Les mauvaises raisons qui font hésiter à interrompre un décollage

- L'effet tunnel : on reste pétrifié par une situation angoissante et on n'agit pas, bien que l'on sente que la situation est anormale.

- La peur d'être accusé de créer une situation inusuelle : l'interruption d'un décollage ne constitue pas un incident tant que les roues de l'avion n'ont pas quitté la piste. D'où l'intérêt d'interrompre le plus tôt possible.

- Éviter de gêner les autres avions : « *Pourquoi n'as-tu pas interrompu plus tôt ? - Parce que j'avais peur des avions qui suivaient…* » Un conditionnement probablement venu de la conduite automobile ! En effet, sachez que sur un terrain contrôlé l'autorisation de décollage est seulement donnée quand l'appareil précédent est en vol ou franchit le seuil de piste. Au cas où un décollage est interrompu, le pilote suivant est prié par le contrôleur de la tour d'attendre que la piste soit libérée pour débuter son décollage.

Même principe sur un aérodrome non contrôlé : on attend que l'appareil précédent soit en vol avant de débuter son décollage. D'où l'intérêt quand on est au point d'arrêt de bien regarder

## Rapport du BEA

### Sortie longitudinale de piste lors du décollage, collision avec la végétation, lors d'un baptême de l'air

- **Aéronef :** avion Robin DR 400-140B
- **Date et heure :** 16 juin 2013 vers 16 h 20
- **Exploitant :** club
- **Lieu :** aérodrome d'Orange-Plan-de-Dieu (84), piste 17 non revêtue 600 x 50 m
- **Nature du vol :** aviation générale
- **Personnes à bord :** pilote et trois passagers
- **Conséquences et dommages :** avion fortement endommagé

#### 1 - Déroulement du vol

Le pilote, avec trois passagers, s'aligne sur la piste 17 de l'aérodrome d'Orange-Plan-de-Dieu pour un baptême de l'air payant. Il affiche la puissance de décollage. Lorsque la puissance maximale est atteinte, il lâche les freins. Il indique qu'il tire sur le manche lorsque l'avion atteint la vitesse de 100 km/h [1] et que celui-ci ne décolle pas. Il attribue cela à la masse de l'avion et à la température élevées et attend la vitesse de 105 km/h. Il indique qu'atteignant cette vitesse, il tire à nouveau sur le manche et que l'avion ne décolle pas. Il vérifie que le passager ne bloque pas la course du manche puis décide d'interrompre le décollage. L'avion sort longitudinalement de piste et termine sa course dans les vignes situées à l'extrémité de la piste.

#### 2 - Renseignements complémentaires

Lors de l'événement, la masse et le centrage de l'avion étaient dans les limites définies par le constructeur. D'après la fiche de pesée, la masse de l'avion avant le décollage était de 920 kg pour une masse maximale au décollage de 1 000 kg et le centrage était arrière.

Les conditions météorologiques estimées étaient les suivantes : vent du 185° pour 6 kt, température 29 °C. Le pilote précise qu'avant le décollage, la manche à air indiquait un vent du secteur sud-ouest pour 10 à 15 kt.

Le pilote totalisait environ 300 heures de vol depuis 2007, dont 5 dans les trois mois précédents, dont 4 sur DR 400.

Dans les conditions du jour, la longueur de piste nécessaire au décollage était de 575 m. La longueur de piste disponible au décollage était de 600 m. L'examen de l'épave n'a pas mis en évidence de dysfonctionnement susceptible d'expliquer l'accident.

Des traces de freinage étaient présentes sur les 150 derniers mètres avant la végétation, qui se situe environ 20 m après l'extrémité de piste. Le pilote indique que la commande de profondeur lui semblait inefficace et qu'il ne ressentait pas d'effort au manche lors de la rotation. L'essai de débattement des commandes avant le décollage n'avait pas révélé d'anomalie. Il précise que l'avion était en configuration de volets pour le décollage et le compensateur de profondeur était au neutre. Lors de l'interruption du décollage, après avoir actionné la commande de puissance et la poignée de frein, il voulait rentrer les volets pour améliorer le freinage. Voyant que l'avion allait heurter les vignes, il les a sortis dans le deuxième cran afin d'augmenter la surface de contact.

Vingt minutes auparavant, il avait effectué un vol sur cet avion, accompagné de trois passagers, sans incident.

Selon le Manuel de vol, le premier cran de volets est utilisé pour le décollage et le deuxième cran de volets est utilisé pour l'atterrissage. La commande de volets est manuelle et s'effectue au moyen d'un levier situé entre les deux sièges avant.

Des essais effectués par la DGA Essais en vol dans les conditions du jour de l'accident montrent que la position des volets n'a pas d'incidence significative sur la distance de roulement au décollage et sur la vitesse de rotation. En revanche, elle influence fortement les performances de montée.

L'analyse d'une vidéo faite par un des passagers arrière montre que le régime du moteur était de 2 400 tr/min lors du roulement au décollage, qu'il n'a pas été réduit jusqu'au contact avec la végétation et que la vitesse maximum atteinte était de 105 km/h dans les derniers mètres avant la collision.

#### 3 - Enseignements et conclusion

L'enquête n'a pas permis d'expliquer l'inefficacité des commandes ressentie par le pilote lors de la rotation. La décision du pilote de poursuivre le décollage après la vitesse de rotation, alors qu'il avait un doute sur l'efficacité des commandes primaires, a contribué à la sortie de piste.

Lors du briefing « avant décollage », l'item « panne au décollage »permet de préparer le pilote à l'éventualité d'une panne et d'activer dans la mémoire de travail les informations et les actions à effectuer, cette phase de vol étant très dynamique.

(1) Vitesse de rotation indiquée dans le manuel de vol.

autour et devant soi pour suivre le ballet des décollages. Par exemple, certaines pistes en dôme peuvent laisser supposer qu'un appareil qu'on a perdu de vue vient de décoller alors qu'en réalité il est caché dans le creux de la piste, stoppé après une accélération-arrêt. Garder toujours une représentation dynamique (et non statique) des mouvements qui nous entourent quand on attend pour décoller.

### B. Les enseignements tirés de trois cas de décollages : deux interrompus, un troisième poursuivi

**• Exemple n° 1**

Accident d'un Cessna 208 – Rapport BST Canada (http://www.tsb.gc.ca/fra/rapports-reports/aviation/2011/a11c0102/a11c0102.asp). Un pilote tente de décoller sur un terrain boueux. Il est freiné lors de la traversée d'une zone plus meuble mais il poursuit. Il décide trop tardivement d'interrompre le décollage. L'avion tombe dans un ravin et brûle. Un passager est tué. On peut cependant penser que l'interruption a limité les conséquences d'un décollage qui aurait probablement conduit à un vol dangereux (second régime, décrochage). Mais on peut déplorer que le pilote ait attendu aussi longtemps avant de décider d'interrompre le décollage. « Même si la décision du pilote d'interrompre le décollage était raisonnable, celle-ci a été prise à un point où la distance restante (piste et aire de virage) était insuffisante pour immobiliser l'aéronef, ce qui a entraîné le dépassement de l'extrémité de la surface préparée », conclut le rapport canadien. Il montrera à nos amis pilotes français les très grandes similitudes des méthodes d'enquête et l'aspect universel des recommandations que peuvent émettre les services d'investigation-accidents du monde entier. Une bonne raison pour se convaincre de leur bien-fondé.

**• Exemple n° 2**

Accident d'un DR 400-140B - Rapport BEA (http ://www.bea.aero/docspa/2013/f-rz130616/pdf/f-rz130616.pdf)

Un pilote tente de décoller sur une piste hyper-limitative (longueur de roulement nécessaire : 575 m, longueur disponible : 600 m). Après avoir poursuivi le roulement, s'apercevant que le décollage sera impossible, il l'interrompt mais il sort longitudinalement de piste. L'avion est fortement endommagé mais le pilote et les trois passagers sont indemnes. Une tentative audacieuse de décollage sans marge de longueur de piste suffisante peut être reprochée au pilote. Que savait-il des décollages, techniquement et réglementairement ? Cependant sa décision, même tardive, a évité un décollage prématuré et sans doute tous les dangers qui s'ensuivent, autrement plus graves qu'une sortie de piste.

Le pilote a été surpris que le décollage ne se déroule pas comme il l'avait prévu. Le rapport du BEA conclut : « Lors du briefing "avant-décollage", l'item "panne au décollage" permet de préparer le pilote à l'éventualité d'une panne et d'activer dans la mémoire de travail les informations et les actions à effectuer, cette phase de vol étant très dynamique. »

**• Exemple n° 3**

Accident d'un DR 400-120 – Rapport BEA (http ://www.bea.aero/docspa/2003/f-jr030106/pdf/f-jr030106.pdf).

Un pilote tente de décoller dans des conditions difficiles (masse élevée, surfaces givrées) avec de surcroît les volets oubliés en position atterrissage. Le roulage bien plus long que d'habitude (340 m au lieu de 200 m), même s'il était volontairement majoré, est un critère qui n'a pas pu échapper au pilote mais il n'en a pas tenu compte. La piste de 1 000 m (donc encore au moins 600 m restants) aurait permis une accélération-arrêt sans difficulté. Éventualité qui n'a malheureusement pas été envisagée. Et pourtant, compte tenu du cumul de conditions défavorables largement réunies, un décollage difficile était à redouter. L'oubli des volets en position atterrissage a fait le reste, c'est-à-dire une montée laborieuse suivie d'un décrochage fatal. Si l'interruption du décollage avait été envisagée lors d'un briefing avant décollage, nul doute que le pilote en aurait ressenti la nécessité. Même remarque que pour l'exemple n° 2.

### C. Conclusion générale et recommandations

• On prépare son vol, en particulier on évalue la distance qui sera nécessaire au décollage.

• On ne connaît cette distance qu'avec imprécision (aléas liés aux évaluations de la qualité de la piste, du vent effectif…). On

doit donc prendre des marges de sécurité. Entre 30 % à 50 % en plus pour un pilote privé sur un avion léger est un minimum. Ne pas reproduire l'exemple n° 2.

• Une difficulté à tenir l'axe au décollage (trop de vent de travers par exemple) est résolue plus sûrement par une interruption que par un entêtement (voir REX du mois).

• Votre instructeur vous donnera des techniques, bien adaptées à vous-même, à votre formation, à votre avion et à la piste. Elles vous permettront de percevoir plus tard si un décollage se présente bien, s'il faut le poursuivre ou l'interrompre. Apprenez-les.

• Si vous ressentez une quelconque anomalie pendant les premiers mètres d'une accélération, interrompez immédiatement. La manœuvre est « gratuite » et parfaitement sécurisée. Plus la vitesse augmente plus l'interruption devient hasardeuse, voire dangereuse.

• D'une manière générale, n'improvisez pas de procédures que vous maîtrisez mal (rolling take-off par exemple) quand la piste est limitative. Même si certaines sont plus performantes, leur exécution défaillante pourrait vous faire perdre vos références et ainsi vous faire rater une décision importante comme l'interruption de décollage. La mise en puissance sur freins systématique est la procédure la mieux adaptée car, pratiquée régulièrement, elle donne des repères (accélération, temps de V = 0 à Vr, longueur de piste parcourue pour atteindre Vr) qui permettent de détecter plus tôt une anomalie dans le déroulement de l'accélération initiale. Et donc de mieux analyser la situation avant de prendre la décision d'une interruption du décollage.

• En cas d'arrêt-décollage préparez-vous à :

- réduire toute la puissance ;
- freiner en dosant bien gauche/droite ;
- signaler si vous êtes encore sur la piste puis signaler quand vous la libérez. ●

# Réaction à une embardée à l'atterrissage

Après avoir préparé l'avion (prévol + plein complet), je démarre et me dirige vers le point d'arrêt de la piste en service ce jour-là. Plusieurs avions sont dans le circuit, dont un avec le chef pilote de l'aéroclub à son bord.
La check-list point d'arrêt terminée et l'accès libre, je m'aligne en piste 23 pour décoller. Un Cessna 150 est en attente au P.A., derrière moi. Derniers contrôles avant décollage, la machine est prête. Je m'annonce au décollage et je mets la puissance. Les paramètres sont bons, rien d'anormal. L'avion accélère. Le vent est de travers, venant de ma gauche, je mets donc le manche à gauche et j'appuie sur le palonnier de droite pour contrer le souffle hélicoïdal + l'effet girouette.
Après quelques mètres de roulage, en pleine accélération, l'avion embarque sur la gauche. J'accentue ma pression sur le palonnier de droite, mais l'avion continue vers la gauche où se situe la piste en herbe vélivole. J'appuie plus fort mais l'avion dérape en faisant des « gauche - droite - gauche » sur la piste mouillée. Je prends la décision de faire un arrêt-décollage.
Je l'annonce à la radio et réduis les gaz au minimum de puissance et, freinant très délicatement pour ne pas glisser sur la piste humide, je ramène l'avion dans l'axe. Je reprends le contrôle de l'avion et je m'annonce en sortie, d'abord Charlie, puis finalement Bravo, ayant réussi à ralentir assez pour pouvoir l'emprunter.
Le chef pilote me demande par radio ce qu'il s'est passé et me rappelle le vent de travers. Je lui réponds que l'avion a embarqué sur la gauche et lui précise que j'ai bien mis « du manche ».
De retour au parking, je prends quelques instants de répit, et je repars vers le point d'arrêt pour un deuxième essai. Je m'aligne et décolle normalement cette fois-ci.
Je décide d'annuler le vol initialement prévu et de faire des tours de piste pour travailler le vent de travers.

## Commentaire de l'auteur

Pour moi, je n'ai pas assez anticipé et contré au pied, incliner le manche à gauche, cela n'est pas suffisant. J'ai voulu rattraper trop tard l'effet induit du décollage et du vent de travers, en accentuant ma pression sur le palonnier. Mes efforts empiriques ont eu pour résultat de faire faire des zigzags à l'avion sur une piste très humide (j'avais observé le Pheanon 100 basé sur l'aérodrome à l'atterrissage et remarqué l'eau soulevée lors du roulage). Face à la situation, j'ai pris tout de suite la décision de faire un arrêt-décollage. La piste large et longue m'a permis d'avoir le temps de reprendre le contrôle de l'avion et de pouvoir dégager en toute sécurité pour moi, ma passagère et les autres usagers.
Mon dernier vol remonte à deux mois, et même si je connais l'avion, un vol de reprise n'est pas superflu. Le vent était certes de travers, mais dans des limites raisonnables (moins de 10 kt).
Cependant, cet incident me rappelle qu'il faut rester humble devant son expérience (PPL du 03/10/13) et les conditions météo.
Si j'avais eu à nouveau des difficultés au deuxième essai, j'aurais demandé à refaire un vol avec instructeur pour corriger mes carences.
Voler régulièrement et dans toutes les conditions (pas seulement par grand beau temps et sans vent), en toute sécurité, est indispensable.
Ne pas s'obstiner à continuer une action vouée à l'échec, et en parler sans en avoir honte, pour comprendre, analyser ce qu'il s'est passé et progresser. La sécurité passe par là.