

CABRI® G2

LETTRE SERVICE 12-001

Contrôle du lacet en approche

Il est recommandé d'annexer cette lettre au Manuel de Vol

Il est recommandé que les instructeurs insistent sur le sujet qui suit au cours des formations et qu'ils le vérifient périodiquement

Le Cabri G2 est équipé d'un rotor arrière caréné, généralement appelé Fenestron^(*), dont l'excellente manœuvrabilité a été démontrée dans toutes les conditions de vol jusqu'à plus de 40 kt, et pour toutes les directions. Deux incidents récents dans lesquels les pilotes, tous deux sans expérience sur des appareils équipés de Fenestron, ont perdu le contrôle en lacet, ont amené Hélicoptères Guimbal à éditer cette Lettre Service afin d'indiquer quelques caractéristiques particulières de tels rotors arrières. Ces caractéristiques sont communes à tous les appareils équipés d'un Fenestron et font l'objet de plusieurs publications, dont les Lettres Service d'Eurocopter, N°1673-67-04 (Rotor principal tournant dans le sens horaire) et 1692-67-04 (Rotor principal tournant dans le sens anti-horaire).

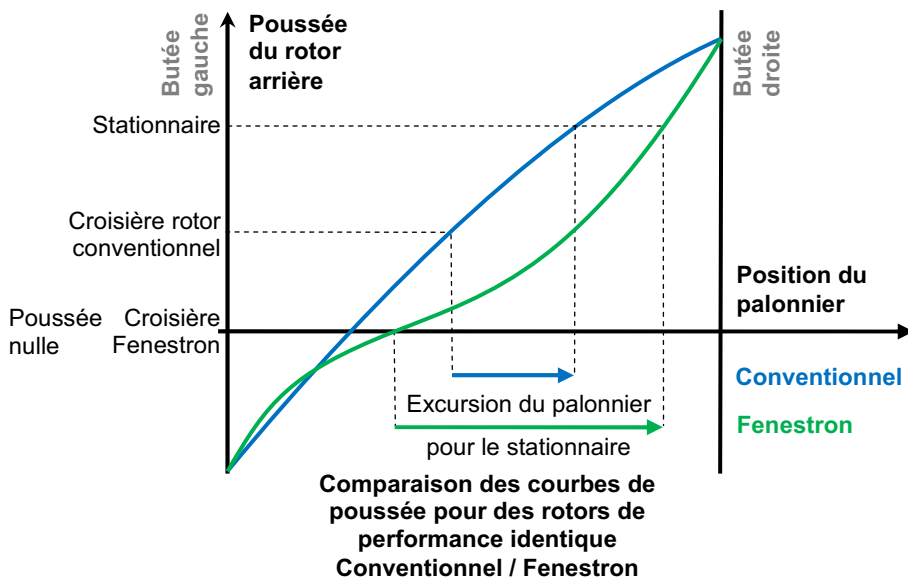
Notes importantes :

- Les cadences de lacet très élevées qui peuvent être atteintes dans les deux sens en maintenant la pédale correspondante en butée, peuvent être très inconfortables et désorienter le pilote. De telles manœuvres sont, par conséquent, dangereuses à proximité du sol et doivent être évitées.
- Des essais en vols très complets, réalisés sur le Cabri G2 et sur d'autres appareils équipés d'un Fenestron ont montré qu'un tel rotor arrière, qui combine une grande carène et une charge au disque relativement élevée, **n'est pas sujet au décrochage ni au vortex, couramment appelés LTE (Loss of Tail rotor Efficiency - Perte d'efficacité du rotor arrière).**

(*) "Fenestron" est une marque déposée d'Eurocopter

1. Caractéristiques spécifiques du Fenestron

Comparé au rotor arrière équipant les hélicoptères légers, le Fenestron du Cabri G2 a une charge au disque plus élevée ainsi qu'une carène, lui donnant une grande capacité de poussée, mais avec une forme de courbe Position de pédale / Poussée du rotor différente :



Le Cabri G2 est également équipé d'une grande dérive au profil aérodynamique.

→ La première utilité de cette dérive est d'assurer une stabilité en lacet adéquate en vol d'avancement.

→ Elle est également calée avec une incidence vers la gauche afin de produire la majorité de la portance nécessaire en vol d'avancement pour contrer le couple du rotor principal, améliorant ainsi l'efficacité globale. Cela permet aussi le vol en sécurité en cas de défaillance du rotor arrière ou de la transmission arrière.

→ Cela crée une portance non souhaitée en vol d'autorotation, nécessitant pour le pilote de mettre du pied significativement à gauche pour un vol symétrique. Cependant, le vol non symétrique n'est pas dangereux ; il doit seulement être corrigé afin d'obtenir une meilleure pente, et avant le posé.

→ La poussée du rotor arrière est nulle lorsque la pédale gauche est en avant d'environ 3 cm (6 cm entre les pédales).

INTENTIONALLY BLANK

2. Situations typiques

Approche à pente faible (voir les schémas des pages suivantes)

Une situation très commune est une approche du point de posé avec une pente plutôt faible. Considérons une puissance d'environ 30 - 40%, une vitesse indiquée de 30 - 60 kt et un dérapage nul (ficelle centrée) ; la pédale gauche est alors en avant de 2 - 4 cm. La dérive produit la plupart de la force anti-couple.

A l'approche du sol, si le pilote ne maintient pas un dérapage nul, la réduction de la vitesse entraîne l'augmentation de l'incidence de la dérive pour maintenir l'équilibre couple / anti-couple : le nez de l'hélicoptère se dirige progressivement vers la gauche.

Un facteur significativement aggravant est le vent venant du travers droit : le lacet vers la gauche décrit ci-dessus et le dérapage correspondant peuvent être masqués au pilote, car la ligne de vol est centrée sur l'axe d'approche. Ensuite, durant l'arrondi, le pilote doit faire simultanément face à :

- Une augmentation rapide de la puissance du rotor principal, et donc du besoin de poussée anti-couple,
- Une diminution rapide de la portance de la dérive, allant jusqu'au décrochage, lorsque l'incidence ne peut plus compenser la perte de vitesse.

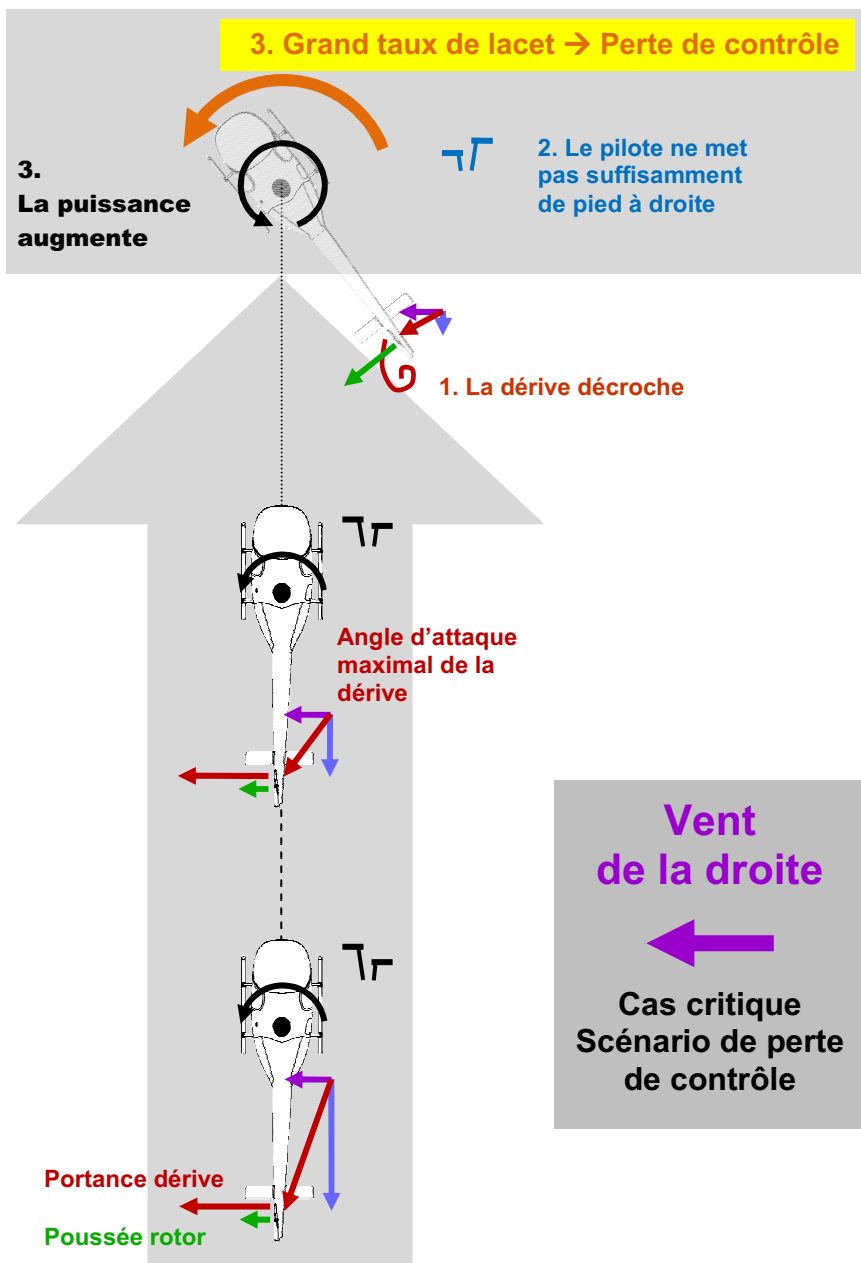
Cela tend à provoquer un départ en lacet vers la gauche, demandant de mettre du pied droit, rapidement et avec une grande amplitude.

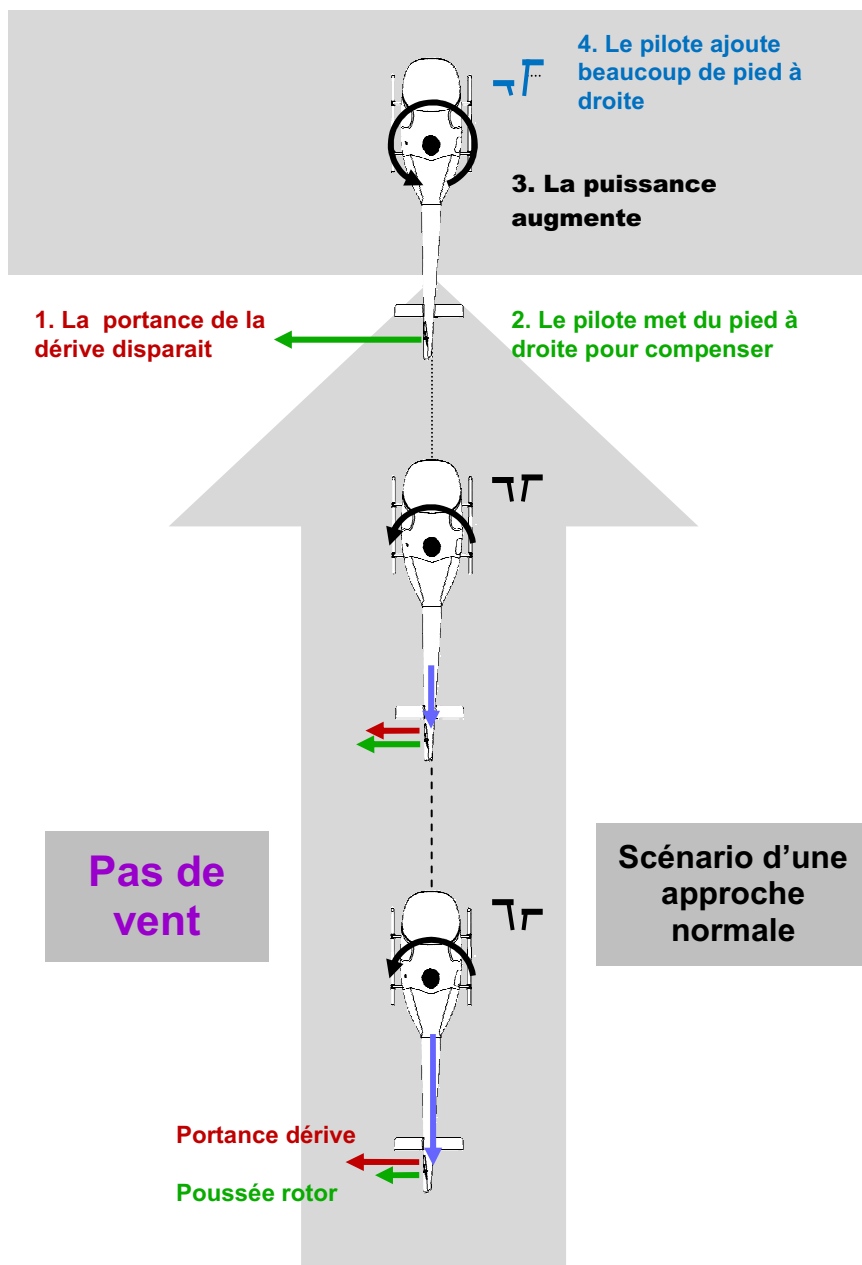
De plus, trois facteurs peuvent renforcer cet effet :

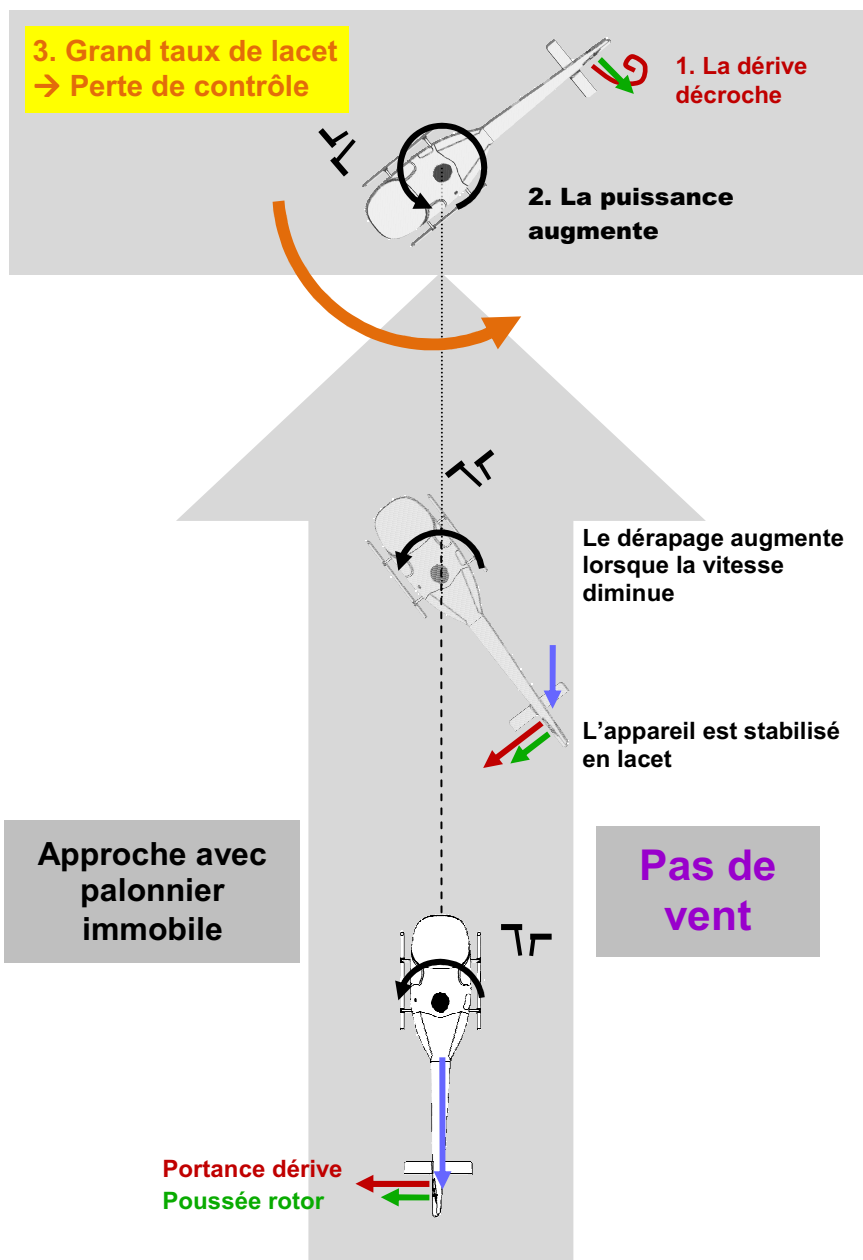
- Si le pilote est surpris par le départ en lacet, instinctivement il lèvera le collectif, accélérant le lacet vers la gauche.
- Si le vent vient de la droite, et que le pilote réagit trop lentement, laissant l'hélicoptère partir en lacet à gauche, il subira une accélération supplémentaire vers la gauche lorsque la queue passera l'axe du vent, du fait de l'effet girouette (peut être comparé à un empannage).
- Si la zone d'atterrissage est proche du plafond DES, au-dessus de l'altitude de transition (3800 ft ISA), la pleine puissance sera obtenue avec le papillon de gaz en butée (100% FLO sur le MLI). Si le pas collectif est trop grand, le régime rotor diminuera, réduisant la poussée du rotor et augmentant le lacet vers la gauche.

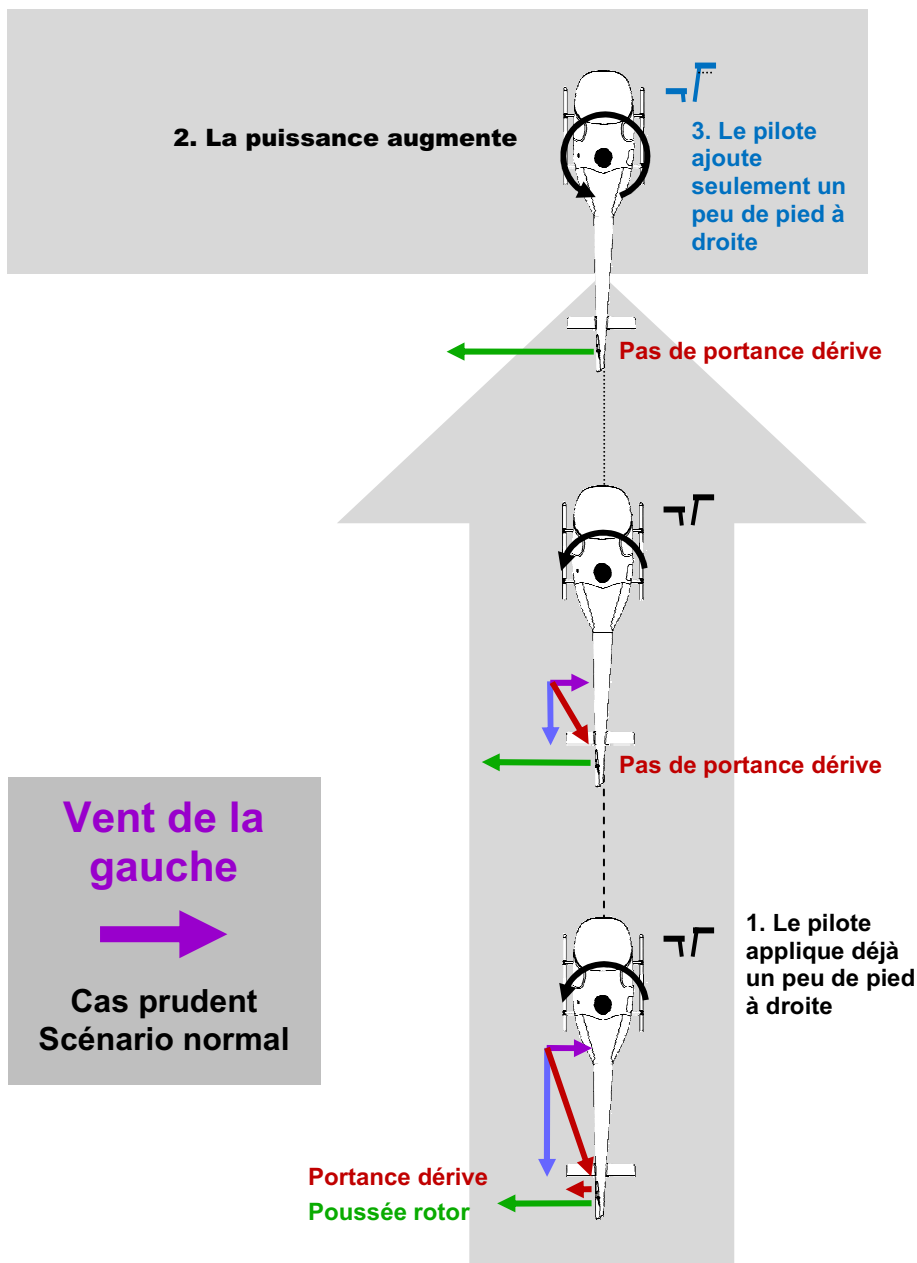
La combinaison de tous ces facteurs peut provoquer un départ en lacet léger à sévère si le pilote tarde à mettre suffisamment de pied à droite.

Ce départ **peut toujours être arrêté par le palonnier en butée droite**.









Note 1 : Bien que ceci montre qu'une approche avec vent venant de la droite demande plus de vigilance, elle apporte un petit bénéfice en termes de performance en stationnaire. Elle peut donc être préférée pour cette raison

Note 2 : Plus l'approche est agressive, plus la charge de pilotage augmente. Ceci est particulièrement vrai pour :

- les *quick-stops*,
 - les remises de gaz en stationnaire suite à une approche, moteur au ralenti.
- Préférer des transitions souples.

***Spot-turn* dans l'effet de sol**

Lors de cette manœuvre, le pilote réagira quasiment toujours à un événement imprévu en levant le collectif pour augmenter la garde au sol. Cela résultera en une accélération en lacet vers la gauche.

Lorsque le *spot-turn* est vers la gauche, cette réaction instinctive augmentera la cadence de lacet et pourra désorienter le pilote.

Lorsque le *spot-turn* est vers la droite, cette réaction instinctive arrêtera le lacet.

Rotors principaux tournants en sens opposés

Notez que les scénarios décrits sont exactement les mêmes quel que soit le sens de rotation du rotor. Seule la direction change, y compris celle du vent critique. Cependant, **un pilote ayant son expérience principale avec des rotors tournant dans le sens anti-horaire** est un facteur aggravant significatif dans notre cas, car le pilote est habitué à mettre du pied à gauche plutôt que du pied à droite, quelle qu'ait été la qualité de sa formation, accélérant ainsi le mouvement de lacet plutôt que l'arrêtant.

3. Conclusions

Conseil 1 : La leçon principale tirée de l'analyse décrite ci-dessus est :

Ne jamais attendre pour corriger un dérapage

– en particulier vers la gauche –

en cas d'approche pour un atterrissage standard (approche 30-60 kt).

Agir sur le palonnier de manière adéquate sans hésitation.

En cas de vent de travers connu, et en particulier venant de la droite, faire attention à garder l'appareil dans l'axe de l'approche, et se préparer à un franc déplacement des palonniers.

Conseil 2 : **Ne jamais hésiter à mettre le pied en butée**

pour corriger un taux de lacet avant qu'il n'augmente.

Garder la pédale sur sa butée, jusqu'à arrêt complet du mouvement de lacet.

Conseil 3 : Lors d'entraînements à des *spot-turns* à faible hauteur,

toujours le faire « sur la pédale de puissance »

- vers la droite dans le cas du Cabri G2.

Lever le collectif en cas de problème arrêtera le mouvement de lacet.

Conseil 4 : En cas de posé sur une zone proche du plafond DES au-dessus de la transition de puissance (3800 ft ISA), faire particulièrement attention à conserver un pilotage doux pour éviter d'atteindre 100% FLO et donc une possible chute de régime rotor.

Notez que la procédure de rattrapage consiste à baisser légèrement le collectif, et donc à augmenter le taux de chute avant de récupérer le régime rotor.

Suivre ces conseils simples montrera que le Fenestron est le dispositif anti-couple le plus prévisible et le plus réactif qui soit.