

Vitesse en finale, vent de face et rafales

S'il est bien connu qu'il convient de majorer sa vitesse d'approche en finale en fonction de l'intensité du vent de face (V_e , Vent effectif), on constate qu'il existe plusieurs types de recommandations, avec des propositions de vitesse d'approche assez différentes. Les choses se compliquent en cas de rafales.

On ne considérera que le vent effectif ($V_{wind} \times \cos \alpha$). Pour simplifier, dans les exemples choisis, le vent est considéré **comme de face**.

NB : l'idée de cette communication n'est pas de remettre en cause l'enseignement de votre FI préféré... Elle m'est venue suite à lecture d'un REX, avec consultation des MdV de nos Robin, et de la constatation de différentes pratiques d'instruction.

En se rapprochant du sol, l'intensité du vent diminue : c'est le **gradient de vent**.

Il en résulte une diminution de la vitesse propre de l'avion au voisinage du sol.

La vitesse propre, confondue dans notre aviation légère avec la vitesse vraie, ou vitesse air, est la vitesse de l'écoulement de l'air autour de l'avion. Le gradient de vent, c'est un peu comme si une maquette d'avion était dans une soufflerie qui s'arrête...

Si le pilote n'intervient pas, il en résulte une incurvation de la trajectoire vers le bas . Pour maintenir un plan constant, le pilote va devoir faire varier l'assiette à cabrer, entraînant une diminution de vitesse.

Pour ne pas risquer de se retrouver à une vitesse trop proche de la vitesse de décrochage au voisinage du sol, alors que l'intensité du vent diminue, il faut donc majorer sa vitesse d'approche indiquée en fonction du vent effectif en début de finale.

Remarque : en courte finale, si l'avion ne subit pas de gradient de vent, le pilote doit résorber l'excédent de vitesse avant de débiter l'arrondi.

Par ailleurs, les rafales peuvent être à l'origine de mouvements verticaux, avec augmentation brutale de l'incidence, et/ou de facteur de charge. Le facteur de charge peut aussi être augmenté lors d'inclinaison brutale, avec une vitesse de décrochage supérieure à la V_s du Manuel de Vol (MdV) ailes à plat.

Pour mémoire, définition d'une rafale : brusque augmentation du vent instantané dépassant le vent moyen d'au moins 10 KT.

1 KT = 1,852 km/h. On peut simplifier le calcul avec l'approximation

1 KT \approx 2 km/h

La vitesse d'approche **sans vent** doit être de $1,3 V_{s0}$, c'est à dire la vitesse de décrochage correspondant à la configuration tout sorti majorée de 30 %.

En cas de vent fort ou fortes rafales, **il convient de ne sortir qu'un cran de volet**, permettant de majorer la vitesse d'approche, pour tenir compte en particulier d'inclinaison brutale due aux rafales (ce phénomène est accentué sur nos Robin avec le double dièdre présent sur l'aile).

Dans ce cas, il faudra adopter $1,3 V_{s1}$ + correction liée au vent .

A noter que V_{s0} = configuration atterrissage (2 crans de volets).

V_{s1} sur les MdV des Robin = configuration en lisse.

La V_s avec un seul cran n'est pas précisée. On prendra donc V_{s1} , forcément supérieure à la configuration tout sorti.

*Attention, les vitesses des MdV sont habituellement données à masse **max.**, **condition standard**, au niveau de la mer.*

Il existe plusieurs méthodes pour calculer la vitesse d'approche en finale avec vent effectif.

1) Une méthode classique enseignée est d'adopter $1,3 V_{s0} + 1/2 V_e$.

Avec un cran : $1,3 V_{s1} + 1/2 V_e$. Les rafales ne sont pas prises en compte avec ce calcul.

Il est commode de faire l'approximation $1/2 KT \approx 1 \text{ km/h}$.

Si $V_e = 15 \text{ KT}$, correction = 15 km/h.

2) Le guide de l'instructeur de l'ENAC 05/2021 propose d'ajouter à $1,3 V_{s0}$ (ou à $1,3 V_{s1}$ selon la configuration) la correction K_{ve} :

V_e (kt)	< 10KT	10 à 20 KT	>20 KT
K_{ve}	0 KT	5 KT	10 KT

Je n'ai pas trouvé de mention de rafale, mais le Conseil Sécurité 04/2015 de l'aéro-club du CE Airbus-France Toulouse page 4/7 considère que « La majoration K_{ve} est déterminée selon la règle suivante, préconisée par l'ENAC : V_{vent} de surface, **rafales comprises** »

et donne des exemples :

Vent, rafale	Kve kt	Kve km/h	DA 20 Vi Kt	DR400 Vi km/h
10 KT	0	0	60	120
10G15KT	5	10	65	130
15G20KT	5	10	65	130
15G25KT	10	20	70	140
20G30KT	10	20	70	140
25G35KT	10	20	70	140

A noter que les cas n°2 et n°3 n'obéissent pas à la définition d'une rafale...

3) Les MdV de tous nos Robin (ON inclus) recommandent Atterrissage par vent de travers ou par fortes rafales :

« Volets (1^{er} cran) position décollage »

« Vitesse d'approche : (70KT) 130 km/h + 1/2 valeur rafale ».

J'ai contacté le Bureau Navigabilité Robin, qui m'a confirmé que par valeur rafale, ils entendent bien l'intégralité de la rafale, et non l'écart Ve-pic de la rafale. Avec un vent dans l'axe à 20G30KT, il conseille 130 km/h + 15KT, soit près de 160 km/h ((attention à la VFE...)).

Dans le MdV ON, p 83, un exemple est donné :

Cas de vent en rafale : 20 KT (Ve n'est pas précisé)

Position des volets : décollage (1 cran)

Vitesse d'approche = 130 km/h (70 KIAS) + 18.5 km/h (10 KT) = 148.5 km/h

Il est d'ailleurs surprenant que les mêmes recommandations s'appliquent aussi bien à vent de travers ET à fortes rafales. En cas de vent de travers laminaire, il n'est pas recommandé d'augmenter sa vitesse d'approche, le Ve étant proche de 0 si le vent est plein travers... (cos 90° = 0). Il est par contre habituel de ne sortir qu'un cran en cas de vent de travers marqué. Pour rappel, limite Vent de Travers (Vt) des Robin : 22 KT.

4) il existe encore d'autres méthodes, p. ex. celle du Manuel du Pilote Avion : $\frac{Ve - 10 KT}{2}$, et d'autres encore.

Il est nécessaire de connaître par cœur Vs0, Vs1, VFE, VT max., Vréférence (Vref) (... en principe 1,3 x Vs0 ou 1,3 x Vs1 selon configuration (soit vitesse de décrochage majorée de 30%). Vref doit être « d'au moins 1,3 Vs0 » (Guide de l'instructeur).

Pour un DR420 :
Vs0 85 km/h (46KT) 2 crans.
Vs1 95 km/h (51 KT) « en lisse »... 1,3 Vs1 123 km/h.
VFE 170 km/h..
VT max 22 KT.

On constate donc des différences assez marquées selon les recommandations.

Dans le cas d'un vent de face 20G30KT, pour un DR420, elle est au minimum de 140km/h (1,3 Vs1 + 10 KT) à près de 160 km/h selon les MdV de Robin.

Conclusion

On constate des différences assez marquées selon les recommandations.

En cas de vent effectif (composante de face) conséquent avec rafales, on peut retenir :

1 cran de volet.

1,3 Vs1 + correction en fonction du vent.

La méthode la plus simple est celle recommandée par l'ENAC, avec Kve rafales comprises (paragraphe 2).

20G30KT demande déjà une solide expérience, d'autant qu'il existe alors souvent des variations associées de direction du vent...

Eric Marcellin 21/02/22 pour la CoSP

Bibliographie :

Manuel de Vol des Robin.

Bureau Navigabilité Robin, mail 08/02/22.

Le guide de l'instructeur de l'ENAC 05/2021

Conseil Sécurité 04/2015 Aéro-club du CE Airbus-France Toulouse Page 4/7

Communication soumise au groupe FI ACOL