



# REGLES PRATIQUES

## TEMPÉRATURES ÉLEVÉES



JUIN 2022

Les fortes températures qui deviennent habituelles ont de fortes conséquences sur les organismes mais également sur nos avions et ce, en termes de performances.

Voici 7 règles pratiques pour vous poser les bonnes questions et vous aider à y répondre.

### 1/ Que connaissez-vous de l'altitude-densité ?

**L'altitude-densité est l'altitude-pression corrigée en fonction des variations de température.** La densité de l'air diminue avec l'augmentation de la température mais également, et ce phénomène est bien connu des pilotes de montagne, avec l'altitude.

### 2/ Comment l'altitude densité impacte votre vol ?

Un air moins dense provoque une dégradation des performances de votre avion, moins de portance, une moindre puissance du moteur, des performances en montée plus faibles et des distances de décollage ou atterrissage plus grandes.

Le rendement plus faible de l'hélice de votre avion dans un air moins dense est un facteur supplémentaire, tous ces facteurs peuvent amener à un accident suite à la non prise en compte de cette dégradation des performances.

### 3/ Quelle correction appliquer ?

**A partir de l'altitude standard, 15°C au niveau de la mer et une diminution de 2°C par 1000ft (Ou 0,6°C par 100m), l'altitude-densité augmente ou diminue de 120ft pour 1°C d'écart de température.**

Si, au niveau de la mer, la température est de 30°C, en termes de performances il faut considérer que vous êtes sur un aérodrome d'altitude 1800ft.  $15^\circ \text{ d'écart entre la température et la température standard} \times 120\text{ft} = 1800\text{ft}$ .

### 4/ Comment calculer ses performances en cas de températures élevées ?

Vous volez sur un aérodrome dont l'altitude est 2000ft avec une température au sol de 35°C.

En appliquant la décroissance de la température de 2°C par 1000ft, la température standard sur votre aérodrome est de 15°C - 4°C soit 11°C

L'écart de température est donc de  $35 - 11 = 24^\circ\text{C}$  et votre altitude densité est de  $2000\text{ft} + (24 \times 120\text{ft}) = 4880\text{ft}$

Cela représente donc une différence de 2880ft qui est significative et qu'il va falloir intégrer dans vos calculs de performances.

### 5/ Quelle conséquence sur la distance de décollage ?

**Sur nos avions légers, la distance de décollage augmente de 10% pour 1000ft d'altitude-densité au-dessus de l'altitude-pression.**

Dans l'exemple de notre aérodrome à 2000ft, l'augmentation de la distance de décollage serait de 28,8%.

### 6/ Quelle autre conséquence ?

Si vous atterrissez avec une vitesse indiquée de 60kts, votre vitesse indiquée ne prend pas en compte l'altitude-densité, mais votre vitesse vraie subit les effets de l'altitude-densité.

**La différence entre vitesse vraie et vitesse indiquée est de +2% pour 1000ft d'altitude-densité.**

Cette différence peut entraîner une augmentation de la distance d'atterrissage et rendre votre avion moins facilement contrôlable.

Au niveau de la mer, la différence est négligeable.

Dans l'exemple de notre aérodrome à 2000ft, avec une altitude-densité de 4880ft arrondi à 5000ft pour faciliter le calcul, la différence est de +10% soit une vitesse vraie de  $60 + 10\% = 66\text{kt}$

### 7/ Comment calculer sa vitesse propre ?

En l'air il peut être intéressant de calculer la Vitesse propre de son avion ( $V_p$ ). Composée avec la vitesse effective du vent vous aurez ainsi accès à la vitesse sol de votre avion.

$V_p$  est la composante horizontale de la vitesse air (elle est nulle quand votre avion est en piqué vertical), et dépend de la densité de l'air et de sa température.

$V_p = V_i + 1\%$  pour 600 ft + ou  $- 1\%$  tous les 5° d'écart avec la température standard

C'est + si  $T > T_{std}$ , c'est - si  $T < T_{std}$  (Plus haut, plus chaud, plus vite)

Si par exemple vous volez à 6000 ft,  $V_i$  110 kts et température extérieure 13°, la correction d'altitude, pour 6000 ft (10x600) est de 10 % en plus soit 11 kts → La  $V_i$  corrigée de l'altitude sera donc de 121 kts.

Correction de température : il vous faut calculer la différence entre la température extérieure et la température standard à 6000 ft

Au sol  $T_{std} = 15^\circ$ , elle diminue de  $2^\circ/1000\text{ft}$  donc  $T_{std}$  à 6000 ft :  $15 - 12 = 3^\circ$

L'écart entre la température extérieure et la température standard est de 10°

La correction à faire est de +1% par tranche de 5°.

L'écart étant de 10°, il faut ajouter  $2 \times 1\%$  soit  $121 \times 2/100 = 2,4$  arrondi à 2

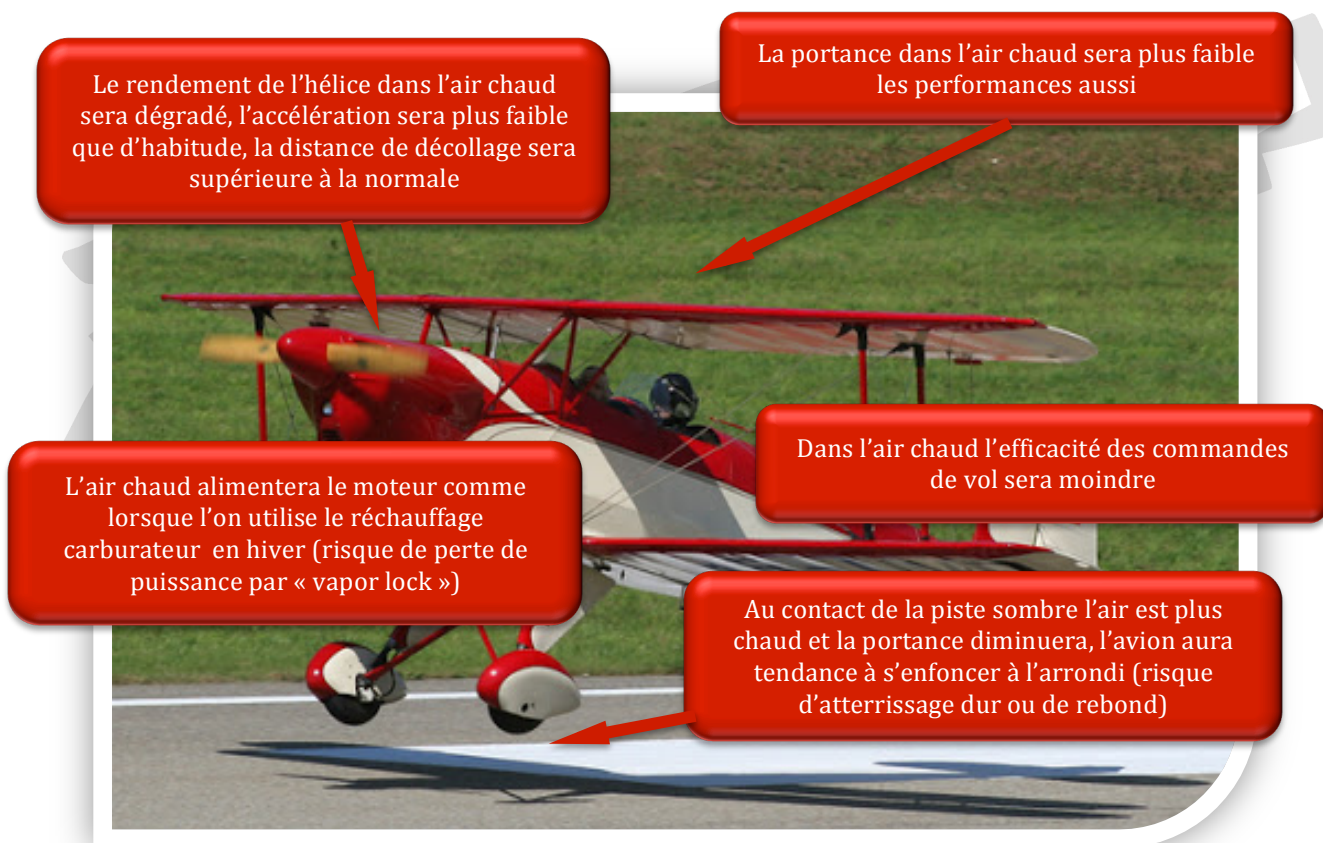
→ La  $V_p$  finale sera de  $121 + 2 = 123$  kts et si le vent effectif est 10 kts arrière : →  $V_s = 133$  kts

### En conclusion ?

- ✦ De fortes températures ont de multiples impacts significatifs sur les performances de votre avion :
  - Distance de décollage augmentée,
  - Performances en montée fortement dégradées,
  - Moteurs moins bien refroidis et sujets à la surchauffe.
- ✦ La prise en considération de ces impacts associée à une connaissance précise du manuel de vol pour calculer les performances de votre avion vous permettra de bien prendre en compte et d'atténuer les risques dans le cadre de la sécurité.
- ✦ Si nos avions souffrent et sont moins performants, nous, pilotes, mais également nos passagers sommes également mis à rude épreuve. Avec les fortes chaleurs, comme pour nos avions, nos performances physiologiques vont être altérées. Il ne faudra pas oublier de se protéger, de s'hydrater et garder à l'esprit que nos capacités de jugement seront également dégradées.
- ✦ Bien prendre en compte les effets de la réglementation sanitaire liée au COVID, pas forcément adaptée aux vols avec des températures élevées.
- ✦ A l'instar de quelques aéroclubs, posez-vous la question d'entreprendre un vol dans les périodes les plus chaudes de la journée quand la canicule est là.

Bons vols !

La Commission Formation FFA, en collaboration avec la Commission Prévention Sécurité.



**Les distances de décollage / d'atterrissage augmentent d'environ :**  
**15% par tranche de 10°C au-dessus d'ISA ;**  
**20% par tranche de 1500 ft d'altitude jusqu'à 5000 ft**  
**et 30% au-dessus de 5000 ft.**

