

Figure 2 : techniques de réduction de portance

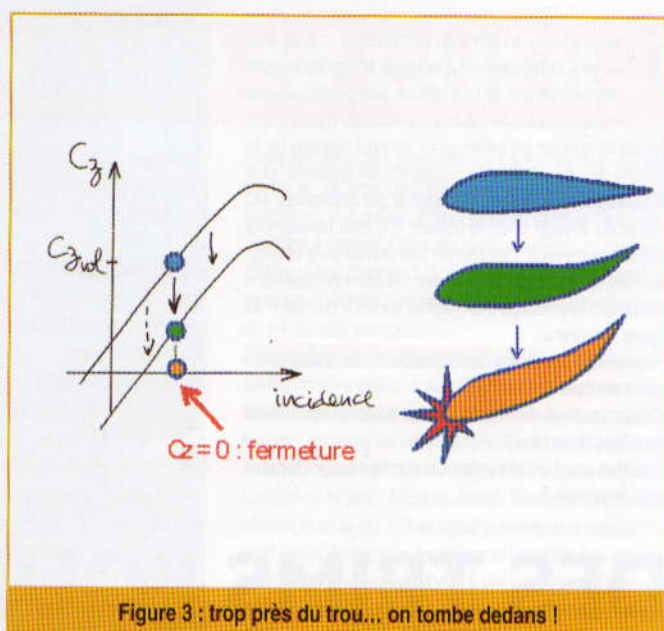


Figure 3 : trop près du trou... on tombe dedans !

La figure 2 montre les courbes caractéristiques de quelques types de profils usuels, donnant le C_z en fonction de l'incidence. L'incidence de vol initiale est repérée sur la courbe. On remarque que le C_z est sensiblement proportionnel à l'angle d'incidence (avant décrochage). Plusieurs moyens sont utilisables pour changer le C_z de vol à partir de ce profil de base :

- changer son calage à piquer pour accélérer. Pour fixer les idées, un changement de calage de 3 à 4° est nécessaire pour diviser le C_z par 2, toujours sur une aile moderne. Ce changement de calage est équivalent à faire glisser la courbe de portance vers la droite ;
- changer sa forme, en la creusant pour la rendre plus symétrique ou bien obtenir une forme « reflex », très efficace pour diminuer la portance. Ce changement de forme est équivalent à faire glisser la courbe de portance vers le bas ;
- changer à la fois sa forme et son calage.

Exceptée l'augmentation de vitesse, les conséquences sont diverses sur le comportement de l'aile selon le

mécanisme employé :

- une diminution de calage de 3 à 4° (classiquement utilisé par les systèmes d'accélérateur) rend le bord d'attaque d'autant plus fragile aux fermetures ;
- la modification de forme en reflex, typique d'un réglage de trim en paramoteur, permet de conserver un bord d'attaque similaire à celui du profil initial et donc de diminuer le risque de frontale par rapport à un profil calé. De plus le reflex permet d'augmenter la stabilité et la résistance à la turbulence de l'aile, bienvenue à grande vitesse. Du point de vue de l'utilisateur, un trim est plus confortable qu'un accélérateur car il permet un réglage de la vitesse sans la fatigue due à la position accélérée. Un inconvénient cependant : plus le profil est reflex, plus l'aile est difficile à faire tourner. Un profil très fortement trimé nécessite sur certains modèles un système spécifique pour le pilotage à grande vitesse (tip steering ou pilotage du stabilo).

Certaines ailes, en général haut de gamme, sont munies des deux systèmes : trims et accélérateur. Dans

ce cas, l'utilisation simultanée doit être prudente et en conformité avec les recommandations du constructeur de l'aile.

En effet, la figure 3 montre que l'association diminution de calage et déformation reflex diminue fortement la portance mais tend à gommer l'un des avantages décisifs du reflex qui est la résistance à la fermeture frontale pour les incidences de vol à grande vitesse. Sur un profil reflex, la portance est localisée très près du bord d'attaque, pratiquement uniquement sur la ligne d'avants.

La figure 4 montre la répartition de portance très avant sur un profil reflex. On comprend qu'une fermeture frontale sur un profil reflex accéléré est souvent très massive.

EN CONCLUSION

En paramoteur, les trims sont un système pratique et fiable pour augmenter la plage de vitesse, grâce au fait que les trims modernes augmentent la forme reflex des profils. Attention à l'utilisation trims + accélérateur si ce dernier modifie le calage de l'aile. ■

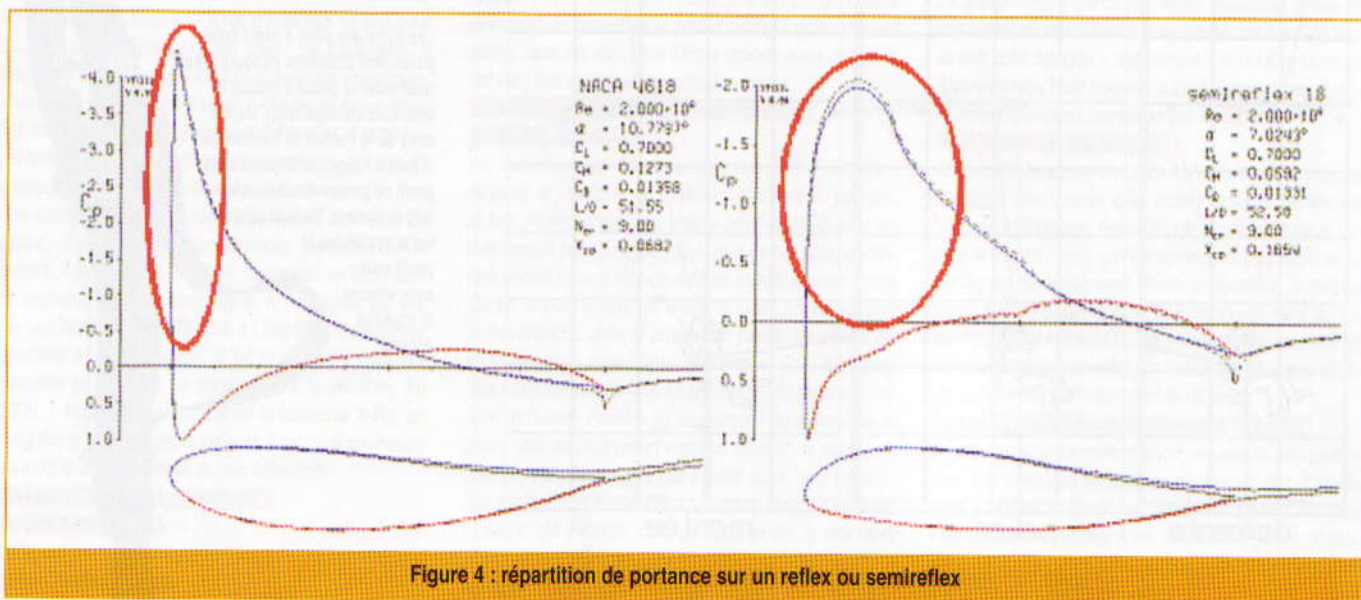


Figure 4 : répartition de portance sur un reflex ou semireflex