
	Aéro-club du CE Airbus Opérations Toulouse	 <small>COMITÉ D'ÉTABLISSEMENT Airbus Opérations Toulouse</small>
	CISOA-Commission Interne pour la Sécurité des Opérations Aériennes	
03/2018	Conseil Sécurité	Page 1/6

Rédacteur : Jean-Pierre Camelin

publié le 16 sept 2018

Faire face au dysfonctionnement d'un trim de profondeur à commande électrique !

Dans la flotte de l'ACAT les DA20 et les TB20 sont les seuls modèles d'avion équipés d'un système de trim de profondeur à commande électrique.

Pour mémoire le TRIM de profondeur est un dispositif permettant au pilote d'annuler l'effort qu'il doit exercer sur la commande de profondeur à une assiette donnée lorsque la vitesse est stabilisée : cette annulation est désignée « compensation en tangage ».

Après une description sommaire du système de trim pour chacun des deux modèles d'avion et de leur chaîne de commande, ce conseil sécurité examine les procédures normales puis les procédures anormales (i.e. de secours) dans le cas d'un trim « inopérant » et dans le cas d'un « déroulement » intempestif du trim jusqu'à ses positions extrêmes (trim en butée).

1. Description sommaire des systèmes de trim de profondeur

1.1. Chaîne de commande

Si sur le DA20 et le TB20 il y a bien des boutons dédiés au trim de profondeur, les similitudes des systèmes de trim et de leur chaîne de commande s'arrêtent là !

Le DA20 est équipé d'un « basculeur » (Trim Switch) monté sur la poignée de chaque manche (Control Stick Grip).

Sur le TB20 un ensemble « basculeur » (TRIM DN, TRIM UP) en deux parties est monté sur un seul volant (Control Wheel), celui de gauche, juste à côté du bouton rouge AP DISC (Auto Pilot DISConnect) : cet ensemble est spécifique au « mode manuel ».



DA20



« basculeurs »

bouton CWS
(Control Wheel Steering)

TB20

Le TB20 comporte en outre une « roue » de trim.



1.2. Réalisation

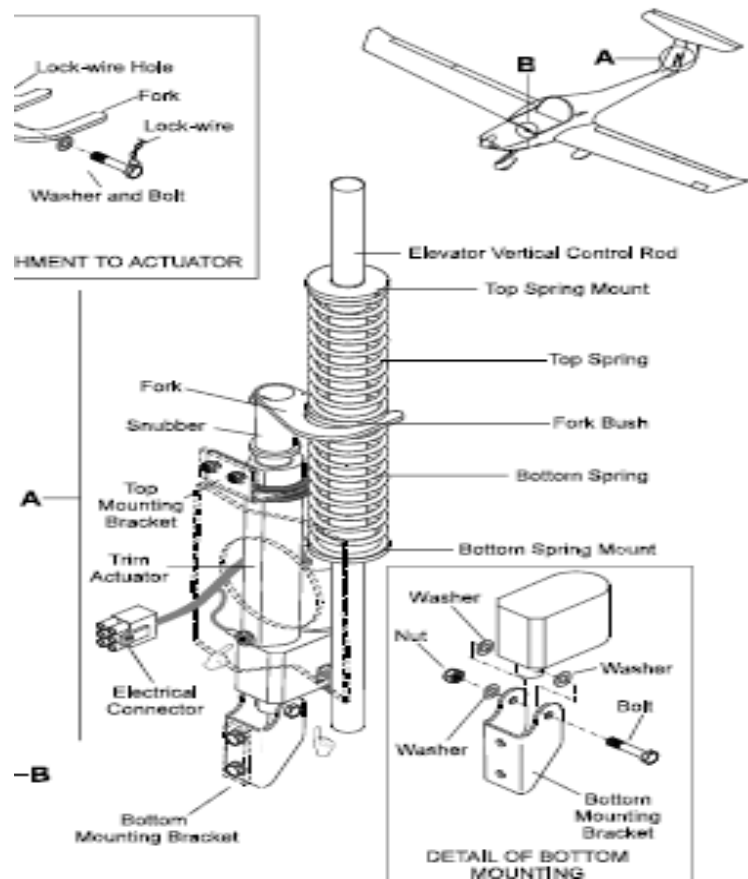
Sur le TB20 la compensation en tangage est réalisée au moyen de tabs aérodynamiques montés sur le bord de fuite de la gouverne de profondeur et dont l'angle de calage est commandé mécaniquement via des câbles et cette fameuse « roue » de trim.

La « roue » de trim peut être mise en rotation par un servo-moteur alimenté électriquement et activé en « mode manuel » ou en « mode auto » au travers de l'Auto Pilot.

Sur le DA 20 la compensation en tangage est obtenue par application sur la tige de commande de la gouverne de profondeur (Elevator Vertical Control Rod, située dans la dérive) d'une force additionnelle issue de la compression par une fourche (Fork) de l'un des deux ressorts du système (ressort haut / Top Spring ou ressort bas / Bottom Spring).

Le point d'équilibre (i.e. pas d'effort à exercer sur le manche) est réglé par translation de la fourche au moyen d'un actuateur électrique de trim (Trim Actuator).

Aucune « roue » n'est incluse dans le système de trim.



2. Diamond DA 20 C1

2.1. Procédures normales

Si chaque manche possède un « basculeur », aucun n'est prioritaire et des ordres opposés empêchent le Trim Actuator de réaliser la translation de la fourche servant à comprimer le ressort.

Lors de la visite prévol, le manuel de vol ne prévoit que la vérification de la position « Neutral » du trim s'affichant sur l'indicateur.

Cette position « Neutral » doit être vérifiée à nouveau lors des procédures avant décollage.

En vol, l'utilisation du trim est parfaitement intuitive et très facile.

Conseil Sécurité 03/2018	Aéro-club du CE Airbus Opérations Toulouse - CISOA	Page 4/6
	Faire face au dysfonctionnement d'un trim de profondeur à commande électrique !	

2.2. Procédures anormales

2.2.1. Que stipule le manuel de vol ?

Trim inopérant (cas 1) :

- agir sur le « basculeur » dans les deux sens à 5 minutes d'intervalle après avoir vérifié l'enclenchement du disjoncteur dédié.

Point d'attention : un anneau de **couleur ORANGE** a été récemment mis en place sur ce disjoncteur afin de le repérer plus aisément.

« Déroulement » intempestif aux positions extrêmes « Nose Down » ou « Nose Up » (cas 2) :

- tenir fermement le manche pour maintenir la trajectoire ;
- tirer le disjoncteur (déclenchement) ;
- rechercher la cause du dysfonctionnement.

Le cas échéant, on pourra réenclencher le disjoncteur.

Consigne : ne surtout pas lâcher le manche, ce qui pourrait conduire non seulement à des écarts importants de trajectoire mais également à une sortie du domaine de vol.

Le manuel de vol ne prévoit explicitement l'interruption rapide du vol que dans le cas 1 bien que l'urgence soit encore plus flagrante dans le cas 2.

2.2.2. Recherche de la cause du dysfonctionnement

Sur des manuels de vol de DA20 rédigés en français, on peut lire que cette recherche doit se faire sur le « basculeur » situé sur la console centrale, et sur lequel un objet pourrait être tombé (par exemple une tablette ou un smartphone – cf. [Conseil Sécurité 02/2018](#)).

Sur les DA20 de l'ACAT, le « basculeur » étant situé sur la poignée des manches, il y a peu de chances d'y trouver une telle cause du dysfonctionnement !

Si le pilote parvient à faire cesser un « déroulement » intempestif en agissant intuitivement sur le « basculeur », il convient, sans interrompre cette action, de tirer le disjoncteur : certes on sera dans le cas 1 du trim « inopérant » mais avec une position de réglage intermédiaire moins difficile à gérer.

Il est vraisemblable que toute autre action ne peut que donner à ce dysfonctionnement l'opportunité d'amener le trim en butée au terme de ses exactions !

2.2.3. Comment atténuer les difficultés ?

L'effort au manche est plus faible si on le tient plus haut et il peut être préférable de le saisir au-dessus de la position de meilleure préhension définie par l'ergonomie de la poignée (Attention à ne pas presser le bouton de l'alternat !).

On peut mettre à contribution le passager/co-pilote sachant que l'effet de surprise à la reprise des commandes par le pilote impose de ne pas « changer de main » dans les phases d'approche.

Enfin, on peut « fatiguer » son bras droit afin de « reposer » le gauche pour l'approche finale et l'atterrissage.

Un blocage du trim en position extrême « Nose Down » est le plus facile à gérer : les efforts à exercer sur le manche sont « à cabrer » (tirer le manche) et assez limités en croisière. De plus, adopter un régime de croisière rapide diminuera ces efforts tout en raccourcissant la durée du vol.

Conseil Sécurité 03/2018	Aéro-club du CE Airbus Opérations Toulouse - CISOA	Page 5/6
	Faire face au dysfonctionnement d'un trim de profondeur à commande électrique !	

Toute réduction de vitesse et la sortie des volets donnant des couples piqueurs, si l'on est trop mal à l'aise et si la distance disponible pour l'atterrissage (LDA) le permet, une approche et un atterrissage Volets T/O peuvent être moins délicats.

Un blocage du trim en position extrême « Nose Up » est plus difficile car pousser sur le manche est moins naturel et la précision de l'action latérale sur le manche s'en ressent. Les efforts à exercer sur le manche diminuent avec la vitesse mais le temps de vol augmente. Poursuivre le vol en configuration Approche (volets T/O) peut être un compromis acceptable si l'heure d'atterrissage n'est pas contrainte.

Dans tous les cas, il faudra conduire son vol de façon à éviter d'avoir à remettre les gaz. L'aide de l'ATC dûment informé pourra être requise.

3. Socata TB20

3.1. Procédures normales

3.1.1. Visite pré-vol

Il convient de vérifier le plein débattement des tabs et la rotation sans point dur de la « roue » puis de placer le repère de position du trim sur « Décollage ».

L'ensemble « basculeur » de commande du trim en « mode manuel » comporte deux parties : celle de gauche commande l'alimentation électrique du servo-moteur [que le basculeur soit actionné vers l'avant ou vers l'arrière], tandis que l'action sur la partie de droite détermine le sens de rotation de la « roue » et donc du déroulement du trim [« à cabrer » (UP) ou « à piquer » (DN)].

Rien ne peut fonctionner si l'Auto Pilot n'est pas en marche et dûment testé selon la procédure définie au manuel de vol qui stipule, après avoir attendu 3 à 4 minutes le lancement des gyros, de mettre en marche l'Auto Pilot et d'appuyer sur le bouton Test.

Tous les voyants doivent s'allumer – celui du Trim devant clignoter – puis s'éteindre à l'exception du voyant AP (Auto Pilot) qui clignotera encore quelques secondes avant de s'éteindre.

Si le voyant Trim reste illuminé, le disjoncteur de l'Auto Pilot devra être tiré (déclenchement) : le pilotage automatique ainsi que la commande électrique du trim seront alors inopérants.

Si la précédente procédure de test de l'Auto Pilot est réussie, il convient de vérifier le fonctionnement du trim en « mode manuel » de la façon suivante :

- en actionnant uniquement la partie gauche de l'ensemble « basculeur », le servo-moteur (qui est alors alimenté électriquement) doit pouvoir être « surpassé » en tournant manuellement la roue de trim ;
- en actionnant uniquement la partie droite, les efforts pour tourner manuellement la roue de trim doivent être les mêmes que lorsque l'Auto Pilot n'est pas en marche ;
- en pressant de façon continue le bouton rouge AP DISC [Auto Pilot DISConnect], une action simultanée sur les deux parties de l'ensemble « basculeur » ne doit avoir aucun effet sur la roue de trim (i.e. elle ne doit pas tourner).

3.1.2. En vol

Lorsque l'Auto Pilot est engagé (avion en pilotage automatique), le trim fonctionne en « mode auto » : toute action sur l'ensemble « basculeur » ou sur la roue ou sur le volant le désengagera sauf si l'on a préalablement utilisé la fonction CWS (Control Wheel Steering) en pressant de façon continue le bouton CWS (cf. photo en page 2).

Pour mémoire :

- la fonction CWS permet d'agir sur le volant pour faire un écart de cap et/ou un changement d'assiette sans désengager l'Auto Pilot : lorsque le bouton CWS est relâché l'Auto Pilot reprend le contrôle des éléments préalablement sélectionnés et les fait revenir aux valeurs affichées ;
- l'appui sur le bouton rouge AP DISC désengage l'Auto Pilot ;
- lorsque l'Auto Pilot n'est pas engagé (avion en pilotage manuel) la commande électrique du trim via l'ensemble « basculeur » ne fonctionne que si l'AP Master est sur « ON ».



3.2. Procédures anormales

En pilotage automatique, un dysfonctionnement du trim [contrôle du tangage « inopérant » ou « roue en rotation » alors qu'elle ne le devrait pas] se traduira par un écart de trajectoire dans le plan vertical qu'il conviendra de corriger en agissant sur le volant [ne le lâcher en aucun cas], après une simple pression sur le bouton rouge AP DISC.

Si lorsque l'Auto Pilot est déconnecté le dysfonctionnement persiste et risque d'amener le trim en position extrême, il faut tirer le disjoncteur du trim (déclenchement) et poursuivre en pilotage manuel : dans ce cas la compensation en tangage s'effectue en tournant manuellement la roue de trim.

Nota : le disjoncteur du trim sera prochainement repéré par un anneau de **couleur ORANGE**.

4. Pour approfondir

- Article de Michel Barry paru dans INFO PILOTE n°620 NOVEMBRE 2007 intitulé :
Le compensateur de profondeur est bloqué... DANGER ! ([cliquer ICI](#))
- Pannes électriques sur DA20 Scénarii de pannes à l'usage des FI ([cliquer ICI](#))
- REX d'un pilote privé ayant été confronté à une panne de Trim sur Piper PA28 ([cliquer ICI](#))