

DA20 – Particularité de certains cas de pannes – scénarii pour entrainement.

(Version 1.0 par J. GAUVAIN)

1. PARTICULARITÉS DU DA20 DU FAIT DE SON ARCHITECTURE SYSTÈME.

Le DA20, comme la plupart des avions de nouvelle génération, intègre de plus en plus des systèmes électriques avec l'absence de back up mécanique.

Ainsi des cas de pannes qu'il n'était pas nécessaire de traiter de façon particulière sur DR400, car ils n'impactaient pas significativement les qualités de vol de l'avion (QDV), mériteraient d'être abordés lors de la formation au DA20 (lâché DA20 ou en fin de formation pour les élèves faisant leur formation sur DA20).

Les particularités de l'architecture systèmes sont les suivantes :

Système électrique :

-un seul Alternateur (comme la plupart des monomoteurs à piston)

-Une seule batterie. (idem)

-Une seule barre électrique (Electrical Bus) (si un défaut se produit au niveau de cette barre, cela peut conduire à une panne électrique complète et contrairement au TB20, on ne peut isoler cette barre en plusieurs sous barres pour tenter de retrouver au moins une partie du système électrique).

Système Commande de vol :

-le trim est électrique sans back up mécanique : Un seul switch sur le manche permet de dérouler le trim à cabrer ou à piquer (contrairement au TB20 où il y en a 2) : Ainsi une mise à la masse intempestive sur le système de trim peut conduire à un « déroulement » du trim jusqu'à sa fin de course. On verra que le manuel de vol prévoit ce cas-là, mais qu'un entrainement spécifique peut être utile.

-les volets sont électriques : Comme sur la plupart des avions de nouvelle génération. A intégrer dans la gestion des pannes électriques.

Système fuel :

-une manette coupe-feu permet de couper l'alimentation en essence du moteur.

-la pompe électrique est alimentée via le « Electrical Bus ». Le constructeur recommande d'avoir la Pompe sur ON dès que l'on fait des évolutions avec une puissance moteur <1000 RPM...

-le FUEL PRIME est alimenté par le «Electrical Bus » (non utilisé en vol sauf panne moteur)

-les indicateurs du système fuel (Pression, jauge) sont alimentés par le « Electrical Bus ».

Système Moteur :

-le système d'ignition (magnéto) fonctionne grâce à la rotation du moteur (encore heureux... mais on commence à voir des moteurs de voiture sur avion où ça n'est plus le cas, comme sur DA42...)

-les commandes « moteur » et le compte-tours (RPM) sont mécaniques.

-les indicateurs « moteur » par contre sont alimentés par le « Electrical Bus ».

Système Freinage :

-système hydraulique, pas de dépendance électrique comme sur tous les avions légers.

Système Anémométrique :

-Anémomètre (Badin), altimètre et variomètre fonctionnent de façon pneumatique ;

Système de navigation et radio :

- conservateur de cap, horizon artificiel: fonctionnent par dépression générée par la pompe à vide entraînée par la rotation du moteur.
- le Compas fonctionne avec le champ magnétique ☺
- l'indicateur de virage : alimenté par le « Electrical Bus »
- VOR, GPS, Radio, Transpondeur, boîte de mélange et intercom : alimentés par le « Electrical Bus ».

Système d'alerte du décrochage – Stall Warning.

- le « Stall warning » fonctionne par dépression aérodynamique et n'a donc pas besoin d'être alimenté électriquement.

Système d'éclairage externe et interne :

- les strobes, phares LDG & Taxi, feux de navigation et éclairage cockpit sont alimentés par le « Electrical Bus ».

En résumé, en cas de perte électrique complète:

Ce qui fonctionne :

- les commandes de vol primaires (manche et palonnier mais pas le trim).
- le moteur et son compte-tours
- l'anémomètre, l'altimètre, le variomètre
- l'horizon artificiel, le conservateur de cap, le compas magnétique.
- le « stall warning »
- le système de freinage

Ce qui est en panne :

- les volets et le trim sont bloqués (s'attendre à devoir poser un avion hors trim en panne volet...), l'indicateur de virage est inopérant
- il n'y a plus d'indications « moteur » et fuel (ça complique la gestion du moteur et du carburant).
- il n'y a plus d'intercom : on ne peut plus parler avec son passager, il faut hurler pour communiquer.
- il n'y a plus de radio, ni transpondeur : dans ce cas-là, même le retour sur LFCL avec la procédure avion basé est compromis si on ne peut pas appeler la Tour de Contrôle avec un Portable (cf. cas vécu rubrique [c'est arrivé à l'ACAT](#))
- il n'y a plus de VOR, GPS... Pour ceux qui ne naviguent qu'avec le GPS, ça peut devenir vraiment compliqué....

2. SCÉNARII DES CAS DE PANNES DA 20 POUR ENTRAINEMENT.

Dans cette partie, je propose quelques cas de pannes, tous décrits dans le manuel du vol du DA20 et qui méritent d'être approfondis sur le DA20 du fait de leur impact sur les qualités de vol.

2.1 TRIM RUNAWAY (« DEROULEMENT » DU TRIM).

Comme décrit dans la première partie, l'architecture système du trim électrique le rend plus vulnérable et comme il n'y a pas de back up mécanique, un « déroulement » du Trim peut compliquer significativement le pilotage de l'avion pour un pilote de petit gabarit, si on ne connaît pas quelques astuces relatives aux QDV.

Le manuel de vol du DA20 est assez laconique en cas de « déroulement » de Trim :

RUNAWAY OF TRIM:

- (a) Control Stick Grip stick and maintain control of the airplane.
- (b) Trim motor circuit breaker Pull circuit breaker.
- (c) Rocker Switch Check if depressed.

If the reason for the runaway condition is obvious and has been resolved, push in (engage) the circuit breaker.

NOTE

Full travel of the elevator trim system will take approximately 10 seconds.

Dans le cas où l'on est en croisière (trim en butée « nose down ») et que l'on fait dérouler le trim plein cabré, l'avion va avoir tendance à partir significativement à cabrer. Pour avoir fait l'expérience, si la panne se produit alors que l'élève est en train de lire sa carte, et que l'élève pèse 40kg, inutile de dire que même si l'élève « Grip stick and maintain control of the airplane » l'avion peut aller chercher des assiettes dépassant les 30° à cabrer avec une vitesse qui diminue très rapidement....

À mon avis, l'étude en vol de ce cas de panne permet donc d'enseigner 2 choses :

- 1/ La récupération d'une position inusuelle à fort cabré lorsque l'on a un manque d'autorité à piquer
- 2/ L'utilisation pratique de ce qui a été vu en début de formation par rapport au couple piqueur des volets.

Démonstration du cas de panne.

Condition initiale :

- en croisière à 120Kt avion trimé, à au moins 2500ft AGL, avec capacité à prendre 1000ft au-dessus (pas de nuages ou de zone D ou C où l'on n'a pas eu de clairance)
- élève : simule de regarder sa carte, le manche lâché

Injection de la panne :

L'instructeur avec son trim switch fait dérouler le trim « plein cabré ».

-Réaction à la panne :

Si l'élève est rapide et musclé il arrivera à contrôler effectivement le départ à cabrer, toutefois dans certains cas il y mettra les 2 mains ce qui le bloque pour toute action suivante...

Pour la démonstration, ça vaut le coup de laisser partir l'avion pour montrer que l'on peut le récupérer :

- laisser l'avion partir à 20° d'assiette à cabrer sans laisser non plus la vitesse passer sous 80kt
- montrer qu'en inclinant légèrement l'avion (30° à 45°) on retrouve sans forcer de l'autorité à piquer.
- ajuster la puissance Moteur pour passer sous 100kt, et sortir les volets en T/O : montrer que le contrôle de l'avion devient plus confortable.
- au besoin, proposer de voler dans l'arc blanc en sortant les volets en LDG et en ajustant la puissance : -> les performances sont dégradées, mais on gagne en confort pour piloter et faire ensuite l'ABDI, et appliquer la procédure.

2.2 PANNE D'ALTERNATEUR :

La panne d'alternateur n'a rien d'exceptionnelle en soi, toutefois une mauvaise gestion des ressources électriques restantes peut potentiellement conduire à une arrivée avec un trim bloqué et une panne de volets.

C'est pour cela que lors de la formation au PPL, je fais un scénario de déroutement sur panne Alternateur et lors de l'ABDI je m'assure que :

- l'élève décide de couper le GPS et VOR et qu'il sait le couper (avec le principe de l'avionique master, beaucoup ne savent pas couper le GNS 430...)
- au besoin, si en espace non contrôlé, qu'il sait couper le transpondeur.
- couper la pompe et la préserver pour la courte finale, etc...
- garder juste la radio 2 ON.

Et à l'arrivée, que l'élève considère dans la mesure du possible :

- d'abord trimmer leur avion à 70Kt en attente (comme ça si la batterie ne permet pas de sortir tous les volets, au moins ils ne sont pas hors trim pour l'approche).
- si les volets sortent, se limiter à la position T/O, dans l'éventualité d'une remise de gaz.
- et si batterie restante, mettre la pompe sur ON, en sacrifiant les phares.

2.3 PANNE ÉLECTRIQUE COMPLÈTE :

La panne électrique complète mérite d'être vue au moins pour les aspects Qualités de Vol (Trim et Volets bloqués) et l'absence de radio et de transpondeur rendant plus compliquée la gestion de la panne radio...

Comme décrit dans la partie 1, en cas de panne électrique complète :

Ce qui fonctionne :

- les commandes de vol primaires (manche et palonnier mais pas le trim).
- le moteur et son compte tours
- l'anémomètre, l'altimètre, le variomètre
- l'horizon artificiel, le conservateur de cap, le compas magnétique.
- le stall warning
- le système de freinage

Ce qui est en panne :

- les volets et le trim sont bloqués (s'attendre à devoir poser un avion hors trim en panne volet...), l'indicateur de virage est inopérant
- il n'y a plus d'indications « moteur » et fuel (ça complique la gestion du moteur et du carburant).
- il n'y a plus d'intercom : on ne peut plus se parler avec son passager, il faut hurler pour communiquer.
- il n'y a plus de radio, ni transpondeur : dans ce cas-là, même le retour sur LFCL est compromis si on ne peut pas appeler la Tour de Contrôle avec un Portable
- il n'y a plus de VOR, GPS... Pour ceux qui ne naviguent plus qu'au GPS, ça peut devenir vraiment compliqué....

La procédure du manuel de vol ci-dessous ne précise pas l'ensemble des systèmes perdus.

(a) Total Electrical Power Failure

- (1) Battery Circuit Breaker If tripped, reset
- (2) GEN/BAT Master Switch check ON
- (3) Master Switch OFF if power not restored
- (4) If Unsuccessful Land at nearest suitable airport

Démonstration du cas de panne :

1/ J'en profite avant le vol, pour m'assurer que l'élève a dans son portable ou sa doc le numéro de la tour de LFCL, pour qu'il puisse au moins revenir sur LFCL en cas de panne électrique complète, en le briefant sur la procédure à suivre.

2/ Conditions initiales :

-En croisière à 120Kt trimé

3/ Simulation de la panne :

- Tirer breaker Trim & volets pour simuler les aspects QDV.
 - Tirer le breaker GPS1 pour les aspects Pertes de systèmes de navigation
 - Au besoin couper l'audio du côté élève (il ne nous entend plus), l'instructeur fait la radio.
- Là aussi ce niveau de représentativité ne me semble pas le plus important.

4/ Réaction à la panne :

-on laisse l'élève faire son ABDI. Sur une panne électrique complète, il faut bien que lors de l'ABDI, l'élève identifie l'absence de fumée/feu électrique... En effet, un feu électrique pourrait conduire à une IVV au lieu d'un déroutement (cf cas de panne suivant).

Si retour sur LFCL, l'élève doit simuler qu'il appelle la tour pour avoir des consignes de retour terrain.

-l'élève doit poser l'avion avec panne de volet et complètement hors trim (il était trimé croisière...)

2.4 FEU ELECTRIQUE AVEC FUMEE DANS LE COCKPIT

Ce cas de panne est finalement une dégradation du cas de panne précédent :

En effet, la procédure demandant de couper BAT + GEN, on se retrouve en panne électrique complète avec en plus un feu à gérer.

(c) Electrical Fire including Smoke during Flight

(1) GEN/BAT Master Switch OFF

(2) Cabin Air OPEN

(3) Fire Extinguisher use only if smoke development continues.

L'avion est dans le même état que précédemment d'un point de vue système, mais cette fois il faut envisager une IVV, avec un avion qui a un trim bloqué et les volets bloqués.

Cette exercice, même sans simuler la perte du RPM est très difficile, et encore une fois mieux vaut l'avoir fait en entraînement que découvrir pour la première fois ce cas-là le jour où c'est pour de vrai.

Scénario de panne 1 :

-simulation de panne juste après le décollage :

-l'élève annonce GEN + BAT OFF : L'instructeur tire le breaker trim et volet pour simuler l'impact système.

L'idée est de conduire à un tour de piste basse hauteur, mais avec la conf LDG non disponible car on a coupé tous les systèmes électriques. Là si l'élève vire trop tôt en fin de vent arrière il n'arrivera pas à poser l'avion surtout avec le DA20 qui est très fin.

Scénario de panne 2 :

-simulation de panne en croisière à 120kt, trimé.

-l'élève annonce GEN=BAT OFF :

-> L'instructeur tire le breaker trim et volet pour simuler l'impact système.

Lors de l'ABDI, l'élève doit s'attacher à trouver un champ assez long pour poser avec une panne de volets.

Lors de l'IVV, il faudra qu'il s'attache à faire une Vent arrière assez longue s'il veut pouvoir arriver à 65 kt en entrée de champ...