

	AERO-CLUB DU CE AIRBUS-FRANCE TOULOUSE	 
	CISOA-Commission Interne pour la Sécurité des Opérations Aériennes	
05/2013	Conseil Sécurité	Page 1/4

Rédacteur : Bruno Guaus

révisé le 03 octobre 2013

Gérer une panne de volets

Nous sommes normalement préparés à gérer une panne de volets au même titre que d'autres pannes. La justification et le déroulement des procédures de secours dans ces situations sont enseignées dans la formation initiale. Leur connaissance et leur maîtrise sont généralement vérifiées lors des vols de prorogation ou de renouvellement de la qualification de classe, notamment lorsque l'avion utilisé présente quelques particularités d'exploitation.

Ce conseil sécurité attire l'attention sur les précautions à prendre et les actions à mener en situation de panne de volets et la nécessité de prendre le temps de bien préparer son atterrissage.

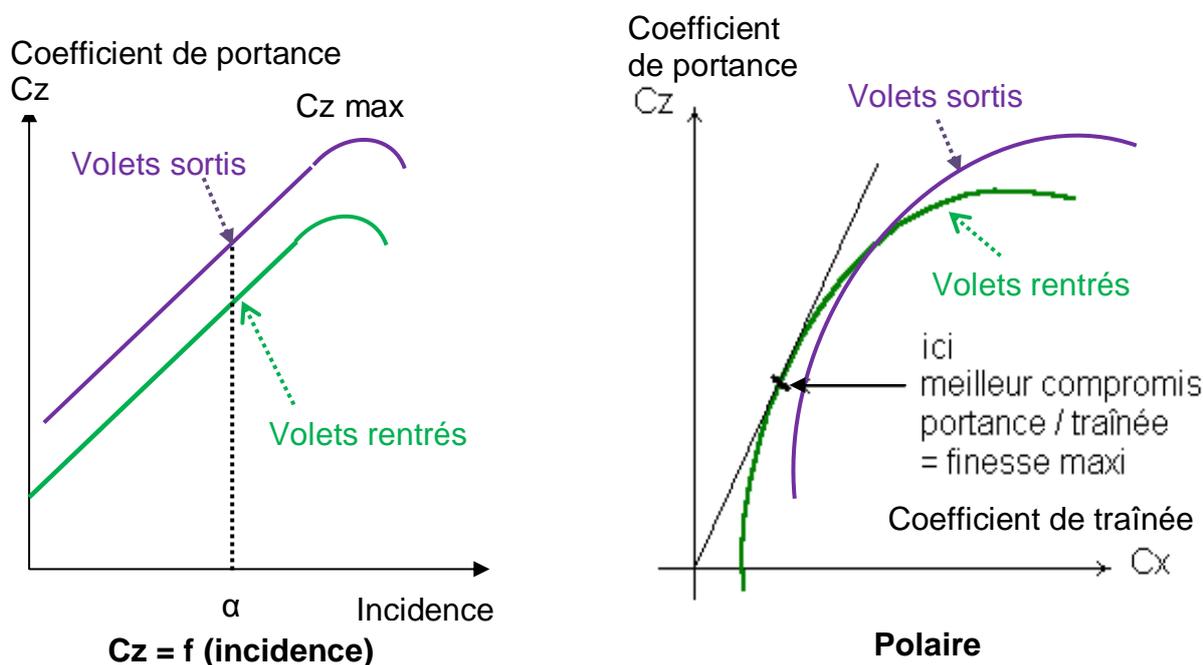
Rappel : des volets, pourquoi faire ?

Le braquage des volets accentue la courbure du profil et dans certains cas augmente la surface alaire. La finesse C_z/C_x et les forces de portance et de traînée se trouvent ainsi modifiées avec pour corollaire le besoin, à vitesse constante, d'une traction plus forte qu'avec des volets à 0° .

Sur les avions légers, hormis des cas très particuliers, le braquage des volets ne modifie pas de manière notable l'incidence du C_z max au voisinage de laquelle survient le « décrochage ».

En pratique l'utilisation des volets a pour effet de diminuer la V_s (vitesse minimum de sustentation) et donc permet d'adopter des vitesses d'évolution plus faibles ou des inclinaisons plus fortes lors de certaines manœuvres telles que la descente rapide dans un volume réduit ou le demi-tour dans une vallée étroite mais surtout d'obtenir des distances de décollage et d'atterrissage moindres ainsi qu'une bonne performance de « montée à pente max » pour le franchissement des obstacles.

Le graphe $C_z = f(\text{incidence})$ ci-dessous illustre l'intérêt d'utiliser les volets : pour une même incidence α , le coefficient de portance C_z augmente de manière significative, le revers, visible sur la polaire, étant qu'au fur et à mesure de cette augmentation, le coefficient de traînée C_x croît également.



Les cas de panne de volets

Actuation du braquage	DR400	DA20	TB10/20	GARDAN	CAP10	SPRINTAIR
Mécanique	✓			✓	✓	✓
Electrique		✓	✓			

Que l'actuation du braquage des volets soit mécanique ou électrique et quelle que soit la cause de la défaillance, trois situations peuvent se présenter :

1. les volets ne rentrent pas ;
2. les volets ne sortent pas ni ne se verrouillent au braquage désiré ;
3. les volets sortent ou rentrent de manière intempestive.

Dans les deux premiers cas, pas de panique : la recherche de panne peut s'effectuer en sécurité sous réserve de rester dans le « domaine de vol » lors des évolutions. Le troisième cas est plus critique, notamment si la rentrée des volets, souvent due à leur déverrouillage, intervient en courte finale.

Le pilotage en situation de panne de volets

Les volets restent bloqués après la montée initiale ou une remise de gaz

Cette situation est l'un des cas de « panne mineure après décollage » : le vol doit être écourté avec un retour au terrain.

Généralement la seule mention figurant dans les manuels de vol ou les check-lists pour cette situation est de « rester dans l'arc blanc ». La **vitesse d'évolution** doit être maintenue égale ou supérieure à 1.3Vs pour l'inclinaison choisie et cette configuration (Cf. [Conseil sécurité : 1.3 VS : le talisman du pilote](#)) et **inférieure à la Vfe** (Velocity flaps extended), valeur pouvant être différente selon le degré de braquage des volets (cf. Vfe DA20 dans [Manuel de vol page 4-3](#)).

Les volets ne sortent pas ni ne se verrouillent au braquage désiré pour l'atterrissage

Cette situation est généralement mentionnée dans les manuels de vol au chapitre « procédures de secours et d'urgence ». A défaut, la check-list décrira la procédure à appliquer.

La maîtrise de la vitesse et de la trajectoire étant prioritaire, il convient d'adapter l'assiette et la puissance pour rester dans le « domaine de vol » avec le braquage obtenu, qui dans la plupart des cas est celui correspondant à la « croisière » ou au « décollage ».

Les vitesses à adopter à l'approche et en finale par vent calme et qui correspondent à ces deux positions classiques des volets doivent être connues et sont mentionnées sur les check-lists.

Extrait de la check-list rapide DR44

VITESSES DE DECROCHAGE DR42/ DR44 (km/h)			
	Vs	1,3Vs	1,45 Vs
Vs lisse	99	129	143
Vs 1er cran	93	121	135
Vs 2è cran	87	113	126

Extrait de la check-list détaillée DR400-160

PANNE DE VOLETS (BLOQUES A 0°)

En approche : adopter $V_i \geq 150$ km/h (incl. maxi 37°)

En finale : adopter $V_i = 140$ km/h + kVe

Nota : la distance requise pour atterrir est majorée d'au moins 30% par rapport à Volets au 2^{ème} cran

- **si piste limitative** : se dérouter vers un autre AD.

Point d'attention : sur le Gardan GY80, le braquage des volets est couplé à la sortie du train. Donc si celui-ci ne sort pas, les volets non plus !

Les volets sont braqués à une position intermédiaire non désirée

Dans cette situation le vol doit également être écourté, le retour au terrain devant se faire en adoptant des **vitesse inférieures à la Vfe** et égales ou supérieures aux vitesses minimum d'évolution qui correspondent à un moindre braquage. Par exemple si la position se situe entre les braquages « décollage » et « atterrissage », il convient d'adopter les vitesses correspondantes au braquage « décollage ».

Les volets sortent ou rentrent de manière intempestive

En phase de croisière, une sortie soudaine des volets (événement peu probable) pourrait surprendre à cause du couple en tangage induit par la vitesse « élevée » (> Vfe).

En finale, si face à une rentrée intempestive des volets la réaction du pilote est tardive ou inadaptée, l'avion va « s'enfoncer », le risque étant une action à cabrer de trop grande amplitude ou brutale suivie d'une perte de contrôle. Ce risque, entre autres, justifie de respecter le plan d'approche afin d'avoir une marge de hauteur au passage du seuil de piste (50 ft).

Même si une sortie ou une rentrée intempestive des volets est peu fréquente, la vigilance doit permettre de contrer les effets immédiats.

Recherche de panne

Lorsque la panne est détectée il convient de dérouler la procédure de secours mentionnée dans le manuel de vol ou sur la check-list.

Cette procédure, au moins pour des volets à actuation électrique, prévoit de « recycler la commande » en déclenchant puis en réenclenchant le disjoncteur.

Extrait C/L TB20

C/L PANNE DE SORTIE DE VOLETS	
Breaker "Volets"	Vérifiés (*)
Position "Volets"	"Rentrés" si panne confirmée
Vitesse en finale	91 kt + Kve
Si le breaker est déclenché, le ré-enclencher une seule fois.	
S'il déclenche à nouveau, ne pas essayer de le ré-enclencher (les volets sont bien en panne).	

Chaque fois que la commande des volets est actionnée, vérifier physiquement qu'ils sont au braquage désiré.

Une action doit toujours être associée à la vérification de son résultat, quel que soit le système !

Si la situation est « *les volets ne sortent pas ni ne se verrouillent au braquage désiré* » il y a du temps pour tenter de la résoudre jusqu'en fin de la branche vent arrière, voire en milieu d'étape de base. En finale, il faut évidemment se concentrer sur la vitesse, le plan et l'axe : ce n'est donc plus le moment de chercher à comprendre pourquoi les volets ne veulent pas sortir !

Point d'attention : s'agissant d'une situation sans caractère d'urgence a priori, si les conditions le permettent (autonomie, météo, nuit) il est recommandé, si la panne n'est pas résolue rapidement, de ressortir du circuit pour prendre le temps de la traiter ou de vérifier les vitesses à adopter lors de l'approche et de la finale, voire de décider un déroutement (cf. ci-dessous).

L'atterrissage sans volets en détail

Avant de se présenter dans le circuit ou de poursuivre l'approche, il est primordial de s'être assuré au préalable que la longueur de piste est suffisante (*pour cet aspect, l'item « Limitations à l'atterrissage » du [Briefing Arrivée](#) considère le cas de la panne de volets*).

Sans volets, les distances d'atterrissage (passage des 50 ft) et de roulement sont fortement majorées : par exemple + 30% minimum pour le DR400-160 parfois davantage en présence d'une surface humide ou glissante (sur herbe mouillée).

Si la longueur de piste est insuffisante, un déroutement s'impose.

Que ce soit pour un exercice d'entraînement ou une panne réelle, il convient de signaler la situation à la tour de contrôle ou par auto information. Les autres pilotes apprécieront de savoir que votre approche et votre atterrissage vont être menés « sans volets », pour « réguler derrière » le cas échéant. De plus, l'utilisation probable d'une grande partie de la longueur de piste disponible pour atterrir pourrait contraindre l'avion qui vous suit à effectuer une remise de gaz si son espacement est insuffisant avant que vous ayez dégagé.

Conseil Sécurité 05/2013	AERO-CLUB DU CE AIRBUS-FRANCE TOULOUSE - CISOA	Page 4/4
	Gérer une panne de volets !	

L'atterrissage à « volets à 0° » peut s'avérer délicat. Cela dépend de l'avion et de son comportement dans l'effet de sol, de la force et de la direction du vent, de la présence de turbulences, de la longueur de la piste et la nature de sa surface (revêtue ou non) et de sa contamination éventuelle (piste mouillée) et ... de votre entraînement.

En finale, il est essentiel :

- ☞ d'adopter les « bonnes vitesses » $1.3V_s + kV_e^{(1)}$ et $V_z^{(2)}$ (selon la pente du plan), les valeurs du $1.3V_s$ et du pré-affichage du régime moteur devant être connues par cœur pour les positions « croisière » et « décollage » (la traînée étant moindre qu'avec les volets sortis, la puissance nécessaire est plus faible) ;
- ☞ de prendre le seuil de piste comme point d'aboutissement (comme pour un atterrissage sur piste courte), la distance de roulage étant plus grande qu'avec les volets sortis.

Le respect du trio vitesse/plan/axe prend ici encore plus d'importance. Des écarts plus ou moins grands peuvent réserver des surprises dans l'effet de sol et amener un pilote peu entraîné à remettre plusieurs fois les gaz, notamment sur un avion très fin tel que le Diamond DA20.

Nous avons tendance à être un peu au-dessus de la vitesse requise et hésitons ou omettons de viser un point d'aboutissement plus rapproché du seuil. Avec 10 kt de trop, un toucher des roues un peu tardif et ce sont quelques dizaines ou centaines de mètres en plus qui feront que la piste était trop courte ce jour-là !

Avec les « volets à 0° » l'assiette est plus cabrée. Ceci affecte la visée vers l'avant (repère pare-brise plus haut et « au-delà du point d'aboutissement » habituel) et constitue parfois une gêne, notamment sur un avion « au long nez » comme le TB10 ou le TB20.

La tenue des paramètres en finale doit être rigoureuse, l'assiette et la vitesse doivent être stables. Le risque en finale est d'être en écart prononcé au-dessus ou en-dessous du plan et de la vitesse requise et de devoir corriger, la conséquence en courte finale étant soit une accélération soit une perte de contrôle, si l'action en tangage et sur la puissance est inadaptée.

L'arrondi sera moins marqué et le palier de décélération avant de toucher plus délicat à gérer que lors d'un atterrissage « normal » (+ de vitesse, effet de sol). Si la longueur de piste disponible est confortable, il importe, après le toucher du train principal (« toucher 2 roues »), de privilégier le freinage aérodynamique en maintenant le plus longtemps possible le manche à cabrer lors du roulage. Les freins seront appliqués lorsque « le nez tombera de lui-même ». Si par contre la longueur de piste restante est limitée, il faudra amener rapidement la roue avant au sol et utiliser les freins à bon escient.

Résumé : quel que soit le braquage des volets l'avion doit rester dans son domaine de vol « balisé », pour une configuration autre que « volets à 0°, par la V_{fe} , la V_s à inclinaison nulle, le $1.45V_s$ pour les évolutions à 37° d'inclinaison, le $1.3 V_s$ sur la finale, avec les distances associées d'atterrissage et de roulement, sans vent et avec vent.

N'attendez pas d'avoir à faire face à une panne réelle pour découvrir la procédure de secours : un entraînement régulier vous fera mémoriser les vitesses, les pré-affichages et le comportement de l'avion, vous habituera à viser un point d'aboutissement rapproché et le cas échéant à surmonter la gêne occasionnée par l'assiette plus cabrée.

Réaliser l'exercice avec et sans vent, en compagnie d'un instructeur, peut être source de révélations, telles par exemple la surestimation de vos capacités ou la découverte d'un comportement inattendu de l'avion.

¹ Majoration de la vitesse en finale d'une proportion k de la valeur du vent effectif V_e (composante du vent au sol selon l'axe de la piste lors de l'atterrissage) pour diminuer l'effet du [gradient de vent](#) sur la pente de la trajectoire en très courte finale.

² Vitesse verticale : $V_z \text{ (ft/min)} = \text{Pente du plan (\%)} \times V_i \text{ (kt)}$