

| | |
|--|--|
| SECRETARIAT D'ETAT AUX TRANSPORTS | |
| SECRETARIAT GENERAL A L'AVIATION CIVILE | |
| DIRECTION DES TRANSPORTS AERIENS | |
| SOUS-DIRECTION TECHNIQUE | |

Bureau : Réglementation
Tél : 233.44.65
Paris, le 12 septembre 1975
N/Ref. : 5381 DTA/SDT/R
S.G.A.C.

**CONDITIONS TECHNIQUES COMPLEMENTAIRES
SPECIFIQUES A L'APTITUDE AU REMORQUAGE
DE PLANEUR OU DE BANDEROLE**

SECTION 1 - Généralités

Ce document fixe les conditions techniques complémentaires spécifiques à l'aptitude au remorquage de planeur ou de banderole. Ces conditions complètent l'ensemble habituel des conditions techniques de certification, lorsque le postulant demande au Ministre chargé de l'aviation civile, la certification de l'aptitude au remorquage de planeur ou de banderole.

La conformité à ces conditions peut être vérifiée, soit au cours de la certification de base, soit faire l'objet d'une procédure de modification majeure. Dans ce dernier cas : le postulant enverra aux services officiels compétents une demande d'approbation de modification majeure accompagnée en trois exemplaires des documents suivants :

- un dossier justificatif établi d'après les conditions techniques définies dans la section II,
- une liasse de dessins avec nomenclature définissant l'installation du crochet et de sa commande,
- un additif au manuel de vol rédigé dans les conditions fixées à la section II.8.

SECTION II - Conditions techniques

II.1. Généralités

La conformité aux § II.2 et II.4 doit être démontrée pour tous les types d'hélice dont l'utilisation est envisagée.

II.2. Performances et qualités de vol

II.2.0. Le comportement de l'ensemble attelé doit être satisfaisant dans toutes les phases du vol : décollage, montée, largage, convoyage, et retour au sol (descente) ;

II.2.1 Une vitesse ascensionnelle de 1,5 m/s (5 ft/s) à l'altitude de 450 m (1500 ft) et dans les conditions de température standard + 20° C doit être démontrée pour l'ensemble attelé dans tous les cas de remorquages envisagés, en vol symétrique, et planeur ou banderole dans l'axe du remorqueur.

Cette démonstration doit reposer, soit sur des essais en vol, soit sur des calculs étayés par des essais en vol.

Le postulant doit établir :

- pour le remorquage de banderole : pour chaque masse du remorqueur le 100 Cx S maximal de banderole et la vitesse de remorquage associée ;

- pour le remorquage de planeur : pour chaque type de planeur dont le remorquage est envisagé, pour chaque masse du remorqueur, la masse maximale du planeur et la vitesse de remorquage associée,

qui permettent de respecter la condition de vitesse ascensionnelle et la contrôlabilité de l'aéronef compte tenu des conditions atmosphériques (air calme, air agité, ...).

II.2.2 Vitesse de remorquage

Dans le cas de remorquage de planeur, la vitesse de remorquage ne peut être supérieure à la vitesse de remorquage maximale établie lors de la certification du planeur considéré.

Il est souhaitable que cette vitesse de remorquage soit assez faible pour permettre un plein débattement des gouvernes tant du remorqueur que du planeur durant le vol de remorquage.

Cette vitesse de remorquage doit permettre le contrôle et la manoeuvrabilité du remorqueur compte tenu des mouvements probables du planeur, et/ou des turbulences atmosphériques. Cette vitesse, justifiée par des essais en vol, ne doit pas être inférieure à $1,2 V_{S1}$ du remorqueur.

II.2.3 Les longueurs de décollage pour au moins deux planeurs de masses représentatives doivent être déterminées ainsi que les pourcentages de majoration des distances de décollage pour toute combinaison de température et d'altitude dans :

- une gamme de température comprises entre standard et standard + 20°C ,
- une gamme d'altitude comprise entre 0 et 900 m (3000 ft).

II.2.4 Dans le cas de remorquage de banderole, les procédures de ramassage de banderole, ou de décollage avec banderole doivent s'exécuter de façon sûre.

II.3 Structure

II.3.1 Détermination des charges

V_{TA} est la vitesse de calcul du remorqueur choisie par le postulant sans qu'elle puisse être inférieure à la plus grande des valeurs suivantes :

- $1,2 V_{S1}$ du remorqueur dans tous les cas,
- la plus grande des V_T des planeurs dont le remorquage est demandé dans le cas de remorquage de planeur,

- la plus grande des vitesses de remorquage prévues dans le cas de remorquage de banderole.

Le remorqueur étant supposé à V_{TA} , on suppose que le câble exerce un effort limite de :

- 600 daN dirigé vers l'arrière et dans les directions comprises dans un cône de demi angle au sommet 30° , dans le cas de remorquage de planeur,

- 1,5 fois la traînée maximum de banderole envisagée, et dans les directions comprises dans un cône de demi angle au sommet 10° , dans le cas de remorquage de banderole.

Dans les deux cas, l'axe du cône est confondu avec l'axe de l'avion.

II.3.2 La structure du remorqueur (liaison crochet - structure avion) doit être calculée dans tous les cas définis ci-dessus.

II.3.3 Le fuselage du remorqueur doit être vérifié sous les charges déterminées au § II.3.1, en particulier en torsion. Le fuselage est maintenu en équilibre sous l'action des gouvernes correspondantes. On doit vérifier aussi la structure voisine des points de fixation du support de crochet.

II.3.4 Le système de commande de largage du câble du remorqueur doit pouvoir supporter une charge limite de 35 daN dans le système. La rigidité du circuit de commande doit être suffisante pour permettre à la commande de fonctionner sous cette charge.

II.4 Installation motrice

II.4.1 Le remorqueur doit posséder un indicateur de température de culasse.

II.4.2 Les limites d'emploi du moteur ne doivent pas être dépassées en montée dans tous les cas de remorquage, et ceci doit être démontré par un essai en vol.

II.4.3 Cet essai en vol doit être conduit de la façon suivante :

a) dans tous les cas :

- l'essai doit être mené avec le planeur ou la banderole dont le remorquage est postulé, conduisant à la vitesse ascensionnelle la plus faible (mais respectant la condition de vitesse ascensionnelle minimum exigée),

- il est composé d'un palier de stabilisation des températures à la vitesse minimum de remorquage postulée,

- puis, d'une montée en partant d'une altitude la plus basse possible, à la puissance de décollage pendant une minute au moins ;
- b) cas du remorquage de planeur
- la montée doit être poursuivie à la puissance maximale continue pendant cinq minutes au moins après que la température maximale soit atteinte, à une vitesse compatible avec les exigences du paragraphe II.2 :
- c) cas du remorquage de banderole
- la montée doit être poursuivie à la puissance maximale continue jusqu'à la hauteur de 450 m (1500 ft), à une vitesse compatible avec les exigences du paragraphe II.2,
 - et doit être suivie d'un palier à 450 m (1500 ft) de cinq minutes au moins après que la température maximale ait été atteinte et à une puissance permettant d'obtenir la vitesse de remorquage prévue.

Les résultats de cet essai doivent être corrigés en fonction de la température extérieure selon les exigences du paragraphe 23.1043 des conditions techniques de certification pour avions légers FAR 23.

II.5 Dispositif de largage

II.5.1 Conception du crochet de largage du remorqueur

Le crochet doit être approuvé.

La conception du crochet doit permettre un largage volontaire fiable tant en largage normal que dans les cas critiques.

II.5.2 Association câble-crochet *

L'effort maximal que peut transmettre le câble sans endommager le crochet et la structure du remorqueur, doit être défini et indiqué dans un document approprié à la disposition de l'utilisateur.

Si la conception du crochet ne permet la compatibilité qu'avec un nombre limité de type de câbles, la liste de ces types sera précisée dans un document approprié à la disposition de l'utilisateur.

* **Nota** : la conception et l'utilisation des câbles ne sont pas couvertes par ce texte.

II.5.3 Installation du crochet de largage

La position du crochet de largage doit permettre un débattement dans toutes les directions prévues au paragraphe II.3.1, sans que le câble

viennent en contact avec l'avion, elle doit permettre un largage du câble sans risque d'accrochage.

Le crochet ne doit pas toucher le sol à l'atterrissage.

Si un dispositif de rappel est jugé nécessaire, il doit être situé près du crochet et doit rappeler celui-ci ainsi que l'ensemble de la commande de largage en position repos.

II.5.4 Installation de la commande de largage

II.5.4.1 La poignée de largage doit être située en vue du pilote et disposée de façon à lui permettre d'exercer l'effort nécessaire d'une seule main, sans que cette manoeuvre n'altère la sécurité de pilotage du remorqueur.

II.5.4.2 L'effort de largage ne doit pas dépasser 20 daN. Cette condition doit être vérifiée par un essai de fonctionnement sous charge de 600 daN. Le largage doit être fiable dans toutes les directions définies au paragraphe II.3.1 (avec ou sans charge).

II.5.4.3 Le cheminement du câble doit être conçu de façon à limiter les frottements et les risques de blocage, en particulier en limitant le parcours sous gaine et les changements de direction importants.

II.5.4.4 Si un dispositif de ré-embobinage du câble est prévu il doit être conçu de façon à minimiser les risques qu'il fait courir au remorqueur.

II.6 Visibilité

Le pilote du remorqueur doit pouvoir assurer simultanément la surveillance de l'objet remorqué et le pilotage du remorqueur dans toutes les configurations de remorquage.

Au besoin un rétroviseur peut être imposé.

II.7 Plaquette

Une plaquette doit être apposée en vue du pilote dans le poste de pilotage du remorqueur ainsi rédigée :

"UTILISATION EN REMORQUEUR:

**RESPECTER LES LIMITATIONS DU MANUEL DE VOL
(SECTION REMORQUAGE)**

VITESSE MINIMUM DE REMORQUAGE : "

II.8 Additif au manuel de vol du remorqueur

Un additif au manuel de vol sera fourni, contenant toutes les informations indispensables ou utiles à la conduite du remorqueur en utilisation remorquage, c'est-à-dire :

- la description et le fonctionnement de l'installation de remorquage,
- les types d'hélices pouvant être utilisés,
- les procédures de remorquage et d'accrochage en vol,
- les performances ascensionnelles de l'ensemble remorqué en fonction des masses du remorqueur, des caractéristiques de planeur et de banderole,
- les distances de décollage,
- les limites d'utilisation (vent traversier en particulier).

FORMULE PERMETTANT DE CALCULER LA VITESSE ASCENSIONNELLE D'UN ENSEMBLE ATTELE REMORQUEUR - PLANEUR

Cette formule est issue de la note JODEL du 4/11/1972 relative à la navigabilité des remorqueurs.

Son application suppose que la trajectoire du planeur est confondue avec celle de l'avion.

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

$$M_p = \frac{M_r * v_r - (M_r + 5) v - 134 * 10^{-6} * V_R^3}{v + v_p}$$

avec

M_p = masse maximale autorisée du planeur en kg

M_r = masse du remorqueur en kg

v_r = vitesse ascensionnelle du remorqueur seul correspondant à la vitesse sur trajectoire V_R et à la masse M_R (en m/s)

v_p = vitesse de chute du planeur seul à la vitesse sur trajectoire V_R et à la masse maximale M_p (en m/s)

v = vitesse ascensionnelle de l'ensemble attelé en m/s

V_R = vitesse sur trajectoire de l'ensemble attelé en km/h