

ESSAIS du REMORQUEUR ULM

C 42 B - IKARUS



RESULTATS DES ESSAIS EN VOL

Fédération Française de Vol à Voile / Centre National de Vol à Voile

04600 Saint Auban

1- OBJET DU RAPPORT- HISTORIQUE:

La difficulté de renouvellement du parc d'avions remorqueurs d'une part, les coûts d'exploitation et de maintenance d'autre part, ont amené les dirigeants du Vol à Voile à rechercher des solutions nouvelles pour stopper voire inverser cette situation préoccupante.

Pour cela depuis quelques temps, sont apparus sur le marché, plusieurs moyens de lancement moderne: treuil, moto-planeur, ULM remorqueur. L'arrivée de cette nouvelle génération de machines classées dans la catégorie ULM et dont les performances sont significatives, déjà utilisées chez nos pays voisins depuis plusieurs années, présente des possibilités non négligeables de réduire d'une part les coûts, mais également de rajeunir le parc remorqueurs français vieillissant.

La Fédération Française de Vol à Voile a donc déposé un dossier complet auprès de la DCS/NO/AG, pour obtenir la possibilité d'effectuer des essais et des évaluations sur ces nouveaux appareils.

A ce jour, les remorqueurs suivants : WT9 DYNAMIC, EUROFOX et MCR ULC ont effectué les phases d'essais et d'évaluation conformément aux directives de la DCS/NO.

Un nouvel appareil déjà utilisé depuis de nombreuses années dans son pays d'origine, viens d'être évalué à Saint- Auban, il s'agit du : « C 42 B- IKARUS », construit par la société COMCO-IKARUS GmbH en Allemagne.

Il est représenté en France, par la société : IKARUSULM, basée à Vichy (03).

L'Administration DCS/NO/N.AG a donc délivré un Laissez-Passer Provisoire sous le numéro: 0068/12/NO/NAV pour une période de 3 mois à compter du 27 février 2012 jusqu'au 31 mai 2012

C'est l'objet du présent rapport.

2- IDENTIFICATION :

L'appareil présenté est le:

C 42 B IKARUS

Type : **R 912 ULSFR (P)**

N° de série: 0806-7000

Catégorie : ULM

Marque d'identification : **57 ASW**

Code d'identification: F- J Z E A

Base de certification:

Cet appareil a reçu des autorités de l'Aviation Civile Allemande, l'acceptation de type en date septembre 2003 : C 42 B - IKARUS .

Catégorie: Normal – Aéronef Ultra Léger Motorisé

2.2 Description de l'aéronef:

L'IKARUS qui a été évalué, est la version remorqueur acquise par la Société IKARUSULM.

Il est équipé d'une hélice tripale « NEUFORM » à pas variable. C'est un monoplan aile haute, biplace côte à côte et équipé d'un mono manche placé sur la console centrale, séparant les deux places dans la cabine. L'ensemble de la structure est formée d'une poutre centrale à laquelle sont fixés : la cabane supportant la voilure, l'ensemble du train d'atterrissage, la profondeur et le groupe motopropulseur. L'ensemble est recouvert de deux coques en matériau composite, fixées par des « Dzeuss ». Les ailes et l'ensemble des gouvernes, sont en structure métallique, entoilés en « TRILAM ». L'appareil est équipé d'un train tricycle. Le train principal est monté sur un triangle articulé (système utilisé sur les véhicules 4x4), les amortisseurs travaillant verticalement. Le train avant fixé sur tube carré relié au mât du chariot, est amorti par un amortisseur « Fournales ».



Les roues du train principal sont des : 400x6 à basse pression, permettant ainsi d'utiliser des pistes sommaires. Elles sont équipées de freins à disque mais d'une efficacité moyenne. Il est prévu d'installer pour le futur, l'ensemble kit « Béringier » qui équipe déjà d'autres modèles.

Les volets hypersustentateurs à trois positions, commandés électriquement, sont d'une utilisation aisée. Toutefois, le bouton de la commande placé sur le tableau de bord, mériterait d'être positionner verticalement, pour la facilité de la lecture.

Le groupe moto-propulseur utilisé, est le ROTAX 912 ULS développant une puissance de 73.5 kW à 5800t/mn durant 5 mn et 59,6 kW en continu. Il est équipé d'un échangeur : eau/huile, qui régule la température.

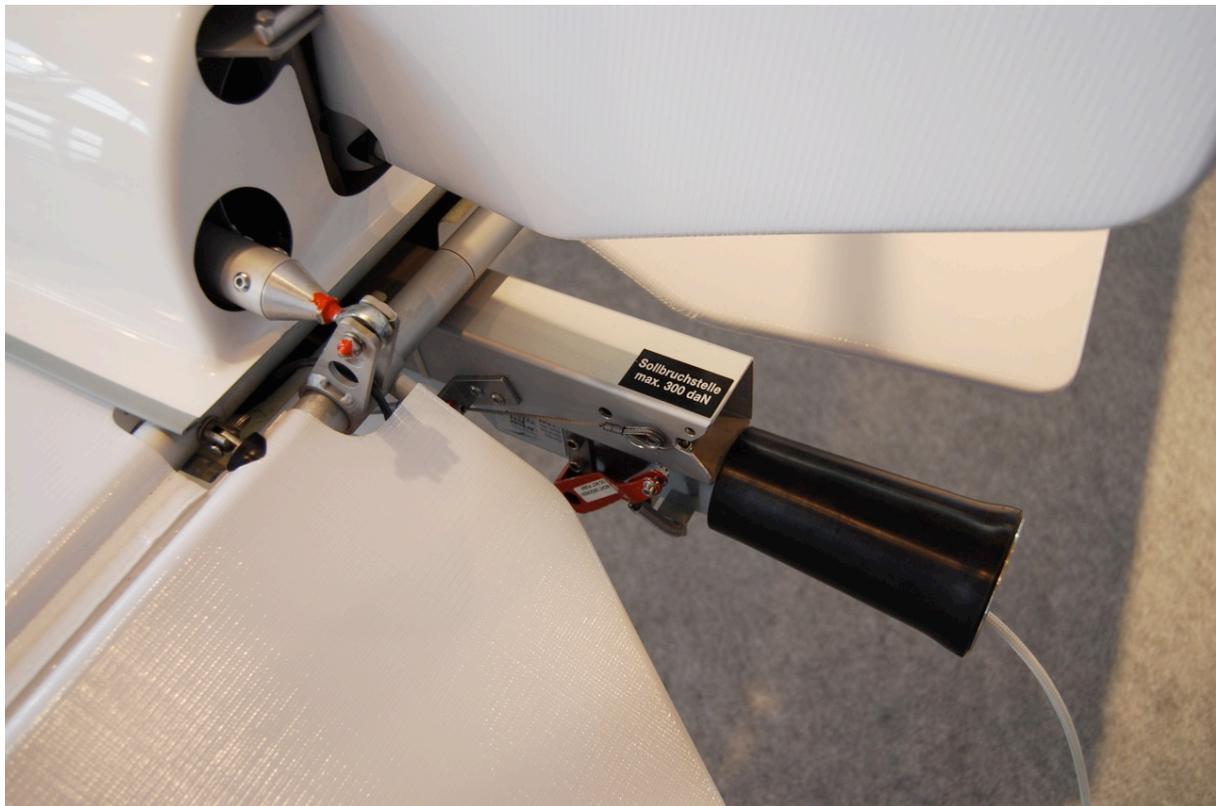
L'accès à bord, se fait au moyen de deux portes latérales, se relevant pour être immobilisées sous les ailes, par vérins hydrauliques. Toutefois, il est recommandé de s'asseoir en présentant le dos en premier, pour éviter de heurter le montant avant du cadre de porte. De plus, il est recommandé de mettre la commande de pas en position « grand pas », pour en faciliter l'accès.

Le réservoir à carburant d'une capacité de 65 l) est placé dans le fuselage, derrière le siège passager. Compte tenu de son emplacement, une pompe électrique de secours, est nécessaire pour alimenter les deux carburateurs équipant le moteur Rotax.

Une trappe de visite sur le flanc gauche du fuselage, permet d'accéder à la soute à bagages, à côté de laquelle se trouve le parachute de secours équipant l'appareil.

La commande de déclenchement de celui-ci, est fixée centralement en haut de la cabine entre les deux sièges.

Bien évidemment, il est équipé d'un crochet de remorquage de marque TOST, E 85. La poignée de largage qui n'avait pas la couleur conventionnelle, est placée sur le tableau de bord côté gauche du pilote.



Le rétroviseur fixé sur la contre fiche des haubans, offre un bon champ visuel, qui a pu se vérifier lors des alignements (tension du câble), décollages et remorqués.

Documentation :

La documentation fournie du C 42 B IKARUS, approuvée par la Direction de l'Aviation Civile Allemande, est complète avec mise à jour systématique. Le manuel de vol très détaillé, comprend toutes les sections, conformément aux textes en vigueur.

2.3 Caractéristiques techniques :

Envergure	9.450m
Surface voilure.....	12,50m ²
Longueur.....	6,380m
Hauteur.....	2.200 m
Corde aérodynamique moyenne.....	1.372 m
Distance de l'hélice/sol	0.30 m

Gouvernes :

Envergure aileron.....	2,45 m
Envergure volet.....	1,80 m
Envergure empennage horizontal.....	2.54 m
Envergure empennage vertical.....	1.20 m

Atterrisseur :

Empattement des roues.....	1.610 m
Distance entre roues avant et arrière.....	1,540 m

Masse :

Masse à vide équipée (avec crochet de remorquage).	303,600 kg
Masse maxi au décollage.....	472.5 kg
Charge utile.....	168,900 kg
Capacité réservoirs.....	65 l
Réserve en fond de réservoir	5 l
(une alarme s'allume pour 4 litres restant)	

Masse maximale du planeur remorqué.....650 kg

2.4 Vitesses caractéristiques – Limitations :

VNE	216 km/h
VNO.....	180 km/h
VA.....	139 km/h
VFE.....	120km/h
Vs	60 km/h
Vitesse de meilleur plané (lisse).....	110 km/h
Vent traversier.....	16 Kts

Le marquage de l'anémomètre, donne une plage d'utilisation des volets entre : 71 et 120 km/h ; l'arc vert entre 90 et 180 km/h, l'arc jaune entre 180 et 216 km/h.

2.5 Limitations moteur :

Régime maxi continu au décollage durant 5' : 5800 t/mn
Régime maxi continu en remorquage : 5500 t/mn
Température max des culasses : 150°C
Température max de l'huile : 140°C
Pression d'huile : minimum 150 kPa, maximum 500 kPa
Pression carburant : maxi 040 kPa
Type de carburant : EUROSUPER ROZ 95, AVGAS 100 LL.

2.6 Hélice – Régulation :

L'hélice tripale « NEUFORM » a un diamètre de 1,750 m. Son système de variation du pas hydraulique, se fait au moyen d'une commande que l'on positionne par cran. L'utilisation aisée de ce système présente un léger inconvénient : le nombre de tours affichés peut ne pas correspondre à celui souhaité en raison de ce crantage. **Lors des essais, j'ai choisi l'avant dernier cran (petit pas) pour le décollage, afin de ne pas me retrouver en sur régime durant la montée.**

2.7 Masse et centrage :

Il a été effectué la pesée de l'appareil, après avoir vidangé le réservoir. Compte tenu de ses équipements optionnels figurant à bord (VHF, Transpondeur, Crochet de remorquage), présence de winglets, sa masse à vide est de : 309,00 kg. Le poids des winglets est de : $2,700\text{kg} \times 2 = 5,400\text{kg}$, ce qui ramène la masse totale à 303,600 kg. Le centrage à vide correspond à 27,98 % de la CMA. Pour les essais, je n'ai pas jugé utile de déposer les winglets.



La Pesée

2.8 Critique cabine :

L'accès à bord (voir paragraphe 2.2). L'espace dans l'habitacle est satisfaisant (absence de tube de jonction sous les jambes pour renfort de structure, ce qui est souvent le cas dans ce genre de conception).

La qualité des sièges et leur inclinaison, permettent de s'adapter à toute taille, avec éventuellement un apport de coussin (ce qui fut mon cas). Les palonniers ne sont pas réglables, mais n'ont pas présenté une gêne pour ma petite taille.

Le volume de la soute à bagages est suffisant et son accès facile.

Les harnais de type « voiture de rallye » sont facilement ajustables.

L'ensemble des commandes principales et leurs débattements, peuvent s'adapter à des pilotes de différentes tailles ; elles ne présentent pas de gêne pour la lecture instrumentale (mono-manche sur la console de séparation des sièges).

L'agencement particulier du tableau de bord (EFIS + EMS), permet une lecture rapide des divers instruments de pilotage et de contrôle moteur. Les marquages des zones d'utilisation et des limitations, sont faciles d'interprétation (pas de confusion possible). Le niveau d'essence se contrôle sur l'écran central et j'ai pu en apprécier la précision.

L'aile haute, empêche les reflets du soleil sur les instruments.

La visibilité extérieure au sol, est relativement bonne, latéralement et vers l'avant. Par contre la visibilité vers le haut (aile haute) mériterait d'être améliorée. Depuis cette campagne d'essais, le constructeur a travaillé sur cette amélioration.

La manutention au sol de l'appareil est aisée.

3- ESSAIS EN VOL :

3.1 Prise en main – Evaluation QDV : (2 vols)

(appareil à la masse maximale autorisée, soit : 472,5 kg).

L'appareil a été évalué dans toute la plage des vitesses autorisées.

- Mise en route:

Procédure classique, conforme à tous les moteurs Rotax. La lecture des instruments face au soleil sur le parking, ne pose aucun problème.

- Roulage :

Le contrôle de l'appareil est aisé, la réaction des palonniers est souple, le dosage est précis. La commande des gaz placée entre les jambes du pilote ne demande pas d'attention particulière et le dosage de la puissance se fait avec précision. Il n'y a pas de risque de cheval de bois, ni de capotage.

Le train d'atterrissage absorbe bien les irrégularités du sol, bien que le diamètre des roues ne soit pas important, grâce à son système d'amortisseur. Cela confirme l'impression faite lors de l'examen technique.

Le freinage se fait au moyen d'une commande manuelle placée sur le manche (poignée de vélo) ; il est d'une efficacité moyenne (voir paragraphe : 2.2), mais la tenue de l'appareil durant le point fixe à 4000 t/mn est possible.

- Décollage :

Le contrôle de l'alignement et de la mise en puissance est aisé ; l'affichage des paramètres également. Les couples sont peu importants. La longueur de roulement avant de déjauger la roulette de nez vers 50 km/h, avec un effort à cabrer de 1 daN, représente une distance d'environ 100m. Décollage vers 80 km/h et affichage de l'assiette de montée initiale ; l'obtention de la Vi préconisée est quasi immédiate.

- Montée :

La Vi de montée initiale avec les volets au 1° cran, nous donne 100 km/h et un vario indiqué de : + 3,50 m/s.

En montée normale en lisse, la Vi est de 130 km/h pour un vario de : + 4,50 m/s. La rente des volets, crée un léger couple cabreur, facilement contrôlable.

Les évolutions en montée, ne demandent pas une attention particulière sur le pilotage. L'appareil est très maniable sur les trois axes ; le contrôle de la symétrie (bille), est relativement aisé. **La sécurité en évolution, demande une attention particulière (particularité liée au remorquage de planeurs, dans des zones à forte concentration d'appareils).**

- Palier :

L'affichage de l'assiette et des paramètres, ne demande pas d'habileté particulière ; les couples « moteur » sont faibles. A 5000 ft et 75% de la puissance, la Vi est de 200 km/h. Pour 65% de Pa, la VI passe à 163 km/h.

La recherche de Vi (100 km/h) pour se préparer en vent arrière, nous donne un régime moteur de 3700 t/mn. La sortie des volets réduit légèrement cette vitesse ; la manœuvre créant un couple légèrement piqueur.

Dans tous les changements de configuration, la compensation se fait assez rapidement et il n'y a pas d'efforts résiduels.

- Effets des commandes :

En configuration croisière à 75% de la PMC, l'exécution de « doublets » s'amorti en 2,5 périodes. Il n'y a pas de plage d'inefficacité, les commandes réagissant tout de suite. En configuration croisière « attente » à 100 km/h, les effets secondaires sont faibles : lacet inverse = 10°, lacet induit inexistant, roulis induit faible.

- Stabilité longitudinale :

La Vio retenue était de 140 km/h. La recherche d'effort s'est faite entre la Vio et Vs1, et la Vio et la Vi max de la configuration ; les efforts à tirer et à pousser, sont identiques. La valeur trouvée est de : 0,7 daN.

Il y a peu d'instabilité en statique, les pentes d'effort sont positives.

En recherche de stabilité dynamique, le lancement d'une « Phugoïde » a démontré un amortissement en 3 périodes (vitesse de lancement : 100 km/h).

-Maniabilité en virage :

La pente d'effort est positive, avec un E_{dm} de : + 1 daN ($\Phi=45^\circ$).

- Vol lent - décrochages : (appareil compensé à 1,4 Vs, soit 90 km/h)

Moteur réduit

Les décrochages moteur réduit, présentent au cours de la décélération, une pente constante d'effort jusqu'à l'abattée. Des vibrations apparaissent 10 km/h avant l'abattée, accompagnées de légères oscillations en roulis, quelles que soient les configurations. En configuration « plein volets », il y a une abattée franche mais sans perte de contrôle de l'appareil. Les valeurs trouvées, correspondent à celles figurant sur le manuel de vol.

La reprise de contrôle après, est quasi immédiate.

Il est toujours possible à tout moment, d'arrêter la décélération jusqu'à 1,02 de Vs, sans difficulté de contrôle sur les trois axes.

Moteur à 65% de la PMC

En ligne droite, les couples sont peu importants, le contrôle de l'inclinaison s'effectuant sans difficulté. En virage, on note un départ en roulis du côté du virage au moment du décrochage ; ce phénomène est contrôlable facilement. Le braquage des volets n'entraîne pas une augmentation d'oscillation en roulis. L'assiette de l'appareil

est cabrée de 20° au-dessus de l'horizon. Il n'y a pas eu d'aspiration de gouvernes, ni de phénomène d'auto-cabrage. Comme pour les décrochages « moteur réduit », des signes annonciateurs apparaissent avant l'abattée, mais on note peu de différence de V_i dans la configuration « pleins volets ».

La perte d'altitude atteint au maximum 400 ft, dans le cas le plus défavorable.

- **Maniabilité Latérale :**

L'efficacité des ailerons est remarquable, puisque l'appareil réglé à 1,4 Vs, présente un temps de basculement de 45° /45°, de 3 secondes. Durant cette manœuvre, le contrôle du lacet inverse est aisé, l'efficacité de la gouverne de direction étant supérieure au besoin.

- **Stabilité transversale :**

En régime de croisière à 65%, appareil compensé, l'on arrive à une inclinaison de 15° sans aspiration de gouverne. Les efforts sur les commandes sont progressifs et le maintien de l'assiette ne présente pas de difficulté particulière.

En configuration atterrissage, le dérapé stabilisé est proche des 20° de Φ ; le dérapage est de 2 épaisseurs de bille. Il n'y a pas d'aspiration de gouverne et les efforts pour maintenir le dérapé, sont de l'ordre de : 2 daN au palonnier et 1,5 daN aux ailerons. La lecture anémométrique n'est pas perturbée. Ceci présente un avantage lors d'atterrissages avec vent traversier.

- **Stabilité directionnelle :**

En configuration volets 30° avec moteur, l'appareil tourne à plat en effectuant un 360° de secteur à droite comme à gauche. La gouverne de direction est aspirée après 80% de débattement et l'effort pour annuler le phénomène, est de l'ordre de 3 daN.

- **Stabilité spirale :**

excellente, puisque commande d'ailerons bloqués au neutre, il est facile de : créer, contrôler, annuler un virage avec la seule utilisation des palonniers ; toutefois, une légère action corrective est nécessaire sur la profondeur pour conserver l'assiette constante. Le roulis induit en virage stabilisé, est très faible.

- **Changement de configurations :**

Commandes libres appareil compensé, le braquage des volets positifs ou leur rentrée, entraînent des couples en tangage ; le contrôle de ces couples, demande peu d'effort (0,5 daN à 1 daN).

Les variations de puissance, engendrent de faibles couples autour des trois axes, qui sont immédiatement contrôlables. Les efforts sont compris entre : 1 daN et 2 daN pour les palonniers. Le contrôle des trajectoires se fait sans difficulté particulière. Ceci est très positif lors d'une remise des gaz, à faible vitesse et puissance maximum.

- **Atterrissage :**

Compensé à 1,3 Vs1, le contrôle du plan en finale permet de conserver une grande précision du point de toucher ; en configuration « pleins volets », l'on atteint la limite d'efficacité du compensateur. Ceci entraîne un certain effort à cabrer durant la manœuvre d'arrondi et le palier de décélération ($E\delta_m = 2$ daN). La tenue d'axe au roulement et la remise des gaz ne demande pas d'habileté particulière.

L'exécution d'une baïonnette à 150 ft/sol, ne présente aucune difficulté, même avec la configuration plein volets.

3.2 – Essais remorquage :

Conditions de vol :

- (appareil à la masse de 419,00 kg: plein complet avec le pilote d'essais),
- Conformément au manuel de vol, toute la montée s'est effectuée volets 10°.
- Piste utilisée : sud, côté ouest, en bitume, (avec marquage au sol pour les mesures de distances de roulement – longueur 350 m),
- Photographe placé à 600m du départ (marquage au sol),
- Assistant positionné en bordure de piste, pour marquage du point de décollage de l'appareil remorqueur.

Planeur biplace utilisé:

- **DUO DISCUS** immatriculé **F- CIDB - n° 337**

Equipé avec un seul pilote à bord, et ballasté avec 140 litres d'eau, pour correspondre à la masse maximale autorisée en remorquage soit : 650kg – finesse 43.

Planeur monoplace utilisé:

- **VENTUS 2**, immatriculé **F-CIJT – n°189**

Equipé un pilote à bord, masse au décollage: 376,600kg, finesse : 45

Conditions Météorologiques :

L'ensemble des vols, se sont déroulés avec des conditions météorologiques légèrement pénalisantes pour des mesures de perfo: vent du nord compris entre 5 et 6kt; la visibilité était supérieure à 10 km. Masse relativement stable, absence de turbulence.

Les mesures de température au sol, enregistrées durant les vols, avaient toutes des valeurs proches du standard, compte tenu de l'altitude de l'aérodrome de Saint Auban (standard 12°C).

Vol n°	Température au sol	Vent – force et direction	Observations
3 (mono)	11°,8 C	Nord 5 kts	Brise descendante
4 (mono)	13,3°C	Nord 6 kts	« «
5 (mono)	14,2° C	Nord 6 kts	« «
6 (bi)	11,3°C	Nord 2 kts	faiblissant
7 (bi)	11,4° C	faible	Tendance nord
8 (bi)	11,8° C	Nord 2 kts	faiblissant
9 (bi)	12,1° C	faible	Tempé + retour au sol

Nature des vols :

- vols de mesures des performances en remorqué,

- un vol pour positions inusuelles, essais de mesures de température moteur et retour au sol avec l'attelage.

Au total, 8 vols ont été réalisés pour couvrir l'ensemble des mesures nécessaires :

- 4 vols remorqués avec planeur monoplace (perfo décollage et montée),
- 3 vols remorqués avec planeur biplace configuration école, (perfo décollage et montée),
- 1 vol remorqué avec planeur à la masse de 650 kg, (positions inusuelles, mesure des températures, exercice de retour au sol avec l'attelage).



Passage des 15 m avec le DUO DISCUS

4 - RESULTATS ET COMMENTAIRES :

Remarque: tous les résultats figurant dans les tableaux ci-après, sont des données brutes de mesures. Les résultats définitifs sont établis après dépouillement des enregistrements.

4.1 Performances au décollage et en montée en remorqué avec planeur monoplace

(vols n° 3, 4 et 5)

Mesures effectuées	Planeur VENTUS 2	Observations
--------------------	------------------	--------------

Longueur de roulement	216 m	Moyenne sur 3 décollages
Temps d'accélération	14 s	« «
Longueur décollage (pas.50ft)	410 m	vent arrière de 6 kts
Temps au passage 50 ft	27 secondes	« «
Temps de montée à 1500 ft/sol	3 mn 13 s	« «
Vario moyen	2,76m/s	“”
VTA retenue (volet 0°)	125km/h	« «

Observations : - le temps de montée est pris après le décollage.

4.2 Performances au décollage et en montée en remorqué avec planeur biplace à la masse max autorisée

(vols n° 6, 7 et 8)

Mesures effectuées	Planeur DUO DISCUS (650 kg)
Longueur de roulement	332m
Temps d'accélération	20 secondes
Longueur décollage (pas.50 f)	641 m
Temps au passage des 50 ft	32secondes
Temps de montée à 1500ft/sol	5 mn 03 s
Vario moyen	1,76 m/s
VTA retenue avec volets 0°	130km/h

Observations: - le temps de montée est également pris après le décollage, les résultats obtenus sont la moyenne des trois vols.

4.5.1 Consommation:

Sur l'ensemble des essais de remorquage, la consommation moyenne a été de **19,0litres /h** ; la présence d'un « débiètre », a permis de mesurer la consommation durant les phases de montée et de descente. Les paramètres affichés en descente, étaient de 5000 et 5200 t/mn, pour des vitesses de 170 km/h et 190 km/h. Les résultats obtenus, correspondent à l'ensemble des vols réalisés à ce jour avec un moteur de même nature, sur des appareils de la même catégorie (WT9 Dynamic, Eurofox, MCR ULC).

4.5.1 Performances Minimales en remorquage : (Far 23 et CTC 5381)

Les performances minimum démontrées doivent être de 1,5 m/ seconde à une altitude de 1500 ft, avec une température égale à Standard + 20°C.

Le déroulement de l'essai s'est effectué en conditions standard - 2°C moyen, puisque l'altitude de l'aérodrome est de 1508 ft, et que la température au sol durant les mesures était comprise entre : 8,4° C et 11,6° C, (standard à 1500 ft = 12.0°C).

Les paramètres moteur relevés à l'altitude de 3000 ft QNH, donnent un régime moteur de : $N = 5500$ t/mn.

N'ayant pas l'abaque de performances du moteur Rotax 912 ULS, il n'a pas été possible de déterminer sa puissance à cette altitude.

Influence de la Température:

La puissance à isa + 20 serait donc de: $100 \sqrt{\frac{285}{305}} = 96,6$ ($\Delta P = 3,4$ Hp)

La masse totale au décollage est de:

- planeur monoplace = $419 + 376 = 795$ kg,
- planeur biplace (650 kg) = $419 + 650 = 1069$ kg,

$$\Delta V_z = 0,8 \times 3,4 \times \frac{736}{9,81 \times 1069} = 0,19 \text{ m/s}$$

La V_z en isa + 20 lue sur le tableau de transcription à 1500 ft, est de:

- planeur monoplace = $650 - 38 = 612$ ft/mn = **3,06 m/s**,
- planeur biplace à 650 kg = $560 - 38 = 522$ ft/mn = **2,61 m/s**

Influence de σ :

A 1500 ft/st, $\sigma = 0,956$; à 1500ft isa + 20, $\sigma = 0,894$ soit un Δ de 0,061.

$$\Delta V_z = \frac{1}{2} \times 0,061 \times 0,8 \times \frac{96,6 \times 736}{9,81 \times 1069} - 2,61 = 0,17 \text{ m/s}$$

$$V_z \text{ à isa + } 20^\circ \text{ C} = V_z \text{ max} - \Delta V_z \omega - \Delta V_z \sigma = \mathbf{2,89 \text{ m/s (monoplace)}} \\ = \mathbf{2,44 \text{ m/s (biplace)}}$$

4.5.2 Adaptation Moteur - Essais de refroidissement

(FAR 23.1041 – 1043 - 1047)

(vol n°9)

Un vol en remorqué avec le planeur biplace a été réalisé conformément au paragraphe ci dessus, en suivant les prescriptions des alinéas : a (1,2, 3) - b (1,2). La montée s'est effectuée jusqu'à 5100 ft QNH.

Toutes les températures enregistrées, démontrent un fonctionnement correct du système de refroidissement ; la pointe de température relevée, se situait au milieu de la plage verte de l'indicateur.

4.5.3 Positions inusuelles du planeur en remorqué (JAR - CS 22.151)

(vol n° 9)

Un vol remorqué avec le planeur biplace DUO DISCUS à la masse de 650 kg, a été réalisé pour vérifier le comportement de l'avion lors des modifications de position du planeur par rapport à ce dernier, conformément à l'alinéa : c (1,2).

Position Planeur/Remorqueur	Valeur observée	Remarques
Ecartement Gauche	35°/plan de symétrie	Limite efficacité direction

Ecartement Droit	35°/plan de symétrie	Limite efficacité direction
Etagement Bas	45°/ligne de vol	Limite efficacité profondeur
Etagement Haut	20°/ligne de vol	Limite efficacité profondeur



Exercice de retour au sol avec l'attelage

De plus, il a été réalisé lors de la descente un exercice de retour au sol avec l'attelage. Le contrôle et le comportement du C 42 B IKARUS dans cette évolution, ne demande pas plus d'aptitude de pilotage que pour la majorité des avions remorqueurs actuels.

La position « volets rentrés » en raison de la VFE avec une vitesse de 135 km/h et un vario moyen de : $-2,50\text{m/s}$, semble la mieux adaptée pour faciliter le contrôle des paramètres : plan de descente/ vitesse, et la tenue du planeur.

5 - CONCLUSIONS :

Entre le 28 février 2012 et le 1^{er} mars 2012, il a été procédé à Saint Auban aux essais en vol pour évaluation et mesures de performances du remorqueur ULM C 42 B IKARUS

Ces essais ont eu pour but de vérifier la conformité et les qualités de vol de l'appareil C 42 B IKARUS en vue d'une possibilité d'utilisation en France, comme remorqueur de planeurs dans sa définition ULM.

Au total, 9 vols représentant 04h00 de vol, ont été effectués pour couvrir l'ensemble des points à vérifier.

Les différentes mesures effectuées, amènent les remarques suivantes :

Le C 42 B IKARUS en utilisation remorquage, répond aux exigences de la réglementation (CTC 5381 du 12/09/75).

Les performances de longueur de roulement de décollage et de montée, sont équivalentes à celles des remorqueurs de type MS 893 Rallye.

Bien qu'aucune mesure de bruit n'ait été effectuée, le C 42 B IKARUS est considéré très silencieux, de la part d'observateurs au sol présents ce jour -là. Seule une campagne de mesure de bruit confirmera cette impression.

Les qualités de vol du C 42 B IKARUS dans toute la plage des vitesses couramment utilisées en remorquage répondent aux besoins.

La prise en main de l'appareil, ne demande pas d'aptitude particulière de pilotage, bien qu'il soit équipé d'un « mono manche » central, pour lequel l'adaptation se fait rapidement. Son comportement en atmosphère instable malgré sa faible charge alaire, est satisfaisant, pour des aérologies de plaine.

Fait à Saint Auban, le 20 avril 2012

Daniel SERRES
Pilote d'Essais Avions Légers

TABLE DES ANNEXES ET PLANCHES

- 1 – Tableau historique des vols,
- 2 – Tableau des Vz selon l'altitude équivalente:
(vol n° 7 – planeur monoplace)
- 3 – Tableau des Vz selon l'altitude équivalente:
(vol n° 11– planeur biplace utilisation normale)
- 4 – Rapport de pesée EUROFOX
- 5 – Rapport de pesée planeur monoplace VENTUS 2
- 6 – Rapport de pesée planeur biplace DUO DISCUS
- 7 – Tableau des chargements et centrages

HISTORIQUE DES VOLS

<i>N° de vol</i>	<i>Date</i>	<i>Nature des vols</i>	<i>Masse IKARUS</i>	<i>Temps de vol</i>	<i>Observations</i>
1	28/02/12	Evaluation QDV, roulage, décollage, montée , vol horizontal, étude compensation, effets sur les commandes, échelons, vol lent, tour de piste et encadrement	472,5 kg	0h 25	RAS
2	28/02/12	Essais évaluation QDV, stabilité longitudinale statique et dynamique, vol lent décrochages, phugoïde à différentes Vi et configurations Effort par G, stabilité transversale, baïonnette	472,500kg	2h00	Bon comportement dans toutes les configurations
3, 4 ,5 et 6	29/02/12	Essais perfo décollage et montée en remorqué avec planeur monoplace, masse de 360 kg	419,00kg	0h 40	Comportement moteur OK
7, 8 et 9	01/03/12	Essais perfo décollage et montée en remorqué avec planeur biplace école (masse 650 kg)	419,00 kg	0h30	Bon comportement moteur

<i>N° de vol</i>	<i>Date</i>	<i>Nature des vols</i>	<i>Masse IKARUS</i>	<i>Temps de vol</i>	<i>Observations</i>
10	01/03/12	Essais mesures températures en palier et montée, étude des positions inusuelles, exercice de retour au sol avec l'attelage, remise des gaz (planeur biplace à la masse max de 650 kg)	419,00 kg	0h 30	température au sol: bonne comportement du GMP