Classification

L'ALBATROS correspond à la fois à la nouvelle définition des ultralégers selon la FAI et à l'actuelle définition française des ULM.

Forme générale

L'ALBATROS est un ULM biplace côte à côte (légèrement décalés) à moteur arrière, construit entièrement en matériaux composites.

Le fuselage est une nacelle abritant le cockpit, la voilure, la motorisation et le train principal. Dans la nacelle est encastré (collé et riveté) le tube de queue portant les empennages et la roulette arrière.

La voilure haubannée comporte un profil épais (NACA 63018 - série non laminaire) et des ailerons encastrés à braquage différentiel. Les ailes se replient le long du fuselage sans cesser d'être supportées par le haubannage. Cette opération ne demande que l'ouverture d'une porte de visite et la manoeuvre d'un axe par côté. Les ailerons ne sont pas débranchés pendant l'opération.

Les empennages comportent une dérive et un gouvernail couplé élastiquement avec la roulette arrière. L'empennage horizontal est entièrement mobile avec un antitab automatique et commandé (compensateur). Le stabilisateur, le gouvernail et les ailerons comportent des masses d'équilibrages.

Le train d'atterrissage, classique, est suspendu par l'usage de lames flexibles composites. Les essais du train ont montré que chaque roue peut encaisser une charge extrême dépassant une tonne.

Construction

La majorité des pièces est réalisée en composite verre-résine, stratifiée au contact en moules femelles.

Presque partout, la résine utilisée est une polyester isophtalique haute température. Les pièces comportant des valeurs élevées de cisaillement interlaminaire (lames de train) sont réalisées en époxy et subissent un traitement thermique.

Les nervures sont réalisées en sandwich mousse-de-PVC/verre/époxy stratifié sous vide.

La nacelle est de structure monocoque avec lisses et membrures, le revêtement travaillant étant à simple peau.

La structure de l'aile est essentiellement constituée d'un tube cylindrique de forte section reprenant tous les efforts (flexion, efforts tranchants, torsion) sur lequel sont encastrées les nervures. L'ensemble est entoilé.

Le tube de queue et les longerons d'aile sont stratifiés en une seule pièce en moule femelle selon un procédé original utilisant l'air comprimé.
L'entoilage est un film de poly-vinyl-fluorure collé et tendu à chaud. Ce procédé, donnant une excellente finition, permet également de faire des réparations en un temps record. Ce film est utilisé avec succès sur le Mistral depuis 1985 sous toutes les lattitudes.

Caractéristiques générales et performances

Version définie par la puissance du moteur	50 CV	65 CV
envergure	9.70 m	
longueur	7.36 m	
hauteur (hélice exclue)	1.62 m	
surface portante totale	15.5 m2	
moteur	Rotax 503	Rotax 582
vitesse de l'hélice à la puissance maxi	2830 rpm	2520 rpm
masse à vide (structure et motorisation)	151 kg	154 kg
masse à vide équipé	213 kg	230 kg
masse maximale	410 kg	450 kg
norme utilisée pour le calcul	JAR VLA	

caracteristiques en conditions replié, stabilisateur en place

temps de repliage	60 sec
longueur	7.36 m
largeur	2.47 m
hauteur	2.19 m

caracteristiques en conditions replié, stabilisateur démonté

temps de repliage	4 min
largeur	1.72 m

Performances mesurées à la masse maximale, (atmosphère standard)

composante de vent traversier démontrée	15 kts	
taux de montée	660 ft/m	825 ft/m
	3.35 m/sec	4.20 m/sec
plafond pratique (100ft/min)	13000 ft	15000 ft
vitesse maxi en palier	149 km/h	165 km/h
vitesse de croisière (8500 ft, vit. propre)	130 km/h	140 km/h
vitesse minimale, gaz réduits,	61 km/h	64 km/h
taux de roulis à 100 km/h	48°/sec	48°/sec
finesse maximale, hélice calée	9 à 1	9 à 1

AE 209 ALBATROS - PHILOSOPHIE GENERALE

L'expérience acquise en produisant 160 MISTRAL qui volent dans plus de 18 pays nous a permis de cerner des besoins réels et nous a amenés à créer l'Albatros en axant notre démarche vers trois critères.

- la sécurité

- la simplicité d'emploi
- l'économie

Nous avons voulu créer un ULM 3 axes qui se pilote comme un avion mais n'exige pas autant de précautions qu'un avion traditionnel. Son utilisation doit être facile, tant par un jeune pilote que par celui qui ne vole que quinze heures par an. Ceci n'exclut pas d'excellentes qualités de vol et de très bonnes performances.

SECURITE ACTIVE

1) Visibilité

La configuration choisie donne aux deux occupants une visibilité comparable à celle d'un hélicoptère.

2) Qualités de vol

La commande de profondeur est efficace sans être "pointue"

La grande longueur du fuselage donne à la profondeur un temps de réponse un peu plus long (de l'ordre de la fraction de seconde), mais sans manquer de puissance pour autant et ceci pour éviter le "pompage".

En tangage, l'appareil est stable à toutes les vitesses et à tous les centrages. Les efforts par "g" sont suffisants.

Le décrochage est très sain.
Ceci est dû au profil NACA 63018 (série non-laminaire) qui a, aux faibles nombres de Reynolds (cas de l'Albatros) un décrochage par l'arrière très progressif.

Les ailerons restent efficace jusqu'au décrochage. En position de "parachutage" (manche en butée arrière), l'appareil descend à 5 mètres par seconde avec de petites oscillations en tangage, le roulis, peu efficace, n'amorce pas d'autorotation, tandis que le lacet permet de contrôler l'inclinaison.

Le contrôle en roulis est extrêmement efficace
Les taux de roulis stationnaires sont de 41°/sec et 49°/sec à 90 et 110 km/heure respectivement.
En roulis, les efforts au manche sont faibles mais avec des débattements suffisamment importants.

Le lacet inverse est très faible
Sans aucune modification, un pilote paraplégique n'a pas de problème à maîtriser tout le vol (une version spéciale avec commande de lacet à main gauche est prévue).

L'atterrissage est facile
Bien qu'équipé d'un train classique (à roulette arrière) le centre de gravité placé très bas et l'empennage ayant un grand bras de levier rendent l'atterrissage aisé.

Avec un allongement faible, l'arrondi est facile à doser. Il est parfaitement possible de se poser en survitesse sans rebondir grâce à l'amortissement du train (simplement obtenu par ripage latéral des pneus pendant l'enfoncement de la suspension).

En cas de freinage d'urgence, il est possible de mettre le manche à fond en avant, ce qui fait glisser le nez de l'appareil au sol et absorbe de l'énergie (le fuselage est spécialement renforcé à cet effet). Pendant ce temps, l'aile, à incidence négative, augmente l'adhérence des pneus (les freins hydrauliques sont capable de bloquer les roues).

3) Centrage

Sur tous les appareils à moteur arrière le poids de l'équipage est déterminant dans le centrage.

Nous n'avons pas voulu obliger le pilote volant seul à embarquer du lest. La plage de centrage autorisée couvre donc les besoins d'un pilote de 60 kg jusqu'à 2 pilotes de 100 kg chacun.

4) Confort

Les sièges se règlent sans outillage en quelques secondes.

SECURITE PASSIVE

L'avant du fuselage a été dimensionné comme celui d'un planeur, le cas dimensionnant étant le crash plutôt que les charges en vol.

- Chaque siège comporte un harnais 4 points correctement implantés.

- En cas de capotage, l'aile protège la tête des occupants. (La tête est à plus de 20 centimètres du sol en position inversée - si les harnais sont serrés.)

Fiabilité de la conception

- L'utilisation de tableurs informatiques permet de calculer les forces dans les pièces à chaque point du domaine de vol et pas seulement à ceux supposés critiques comme précédemment. Ceci augmente la fiabilité du calcul.

- Les pièces composites ont toutes un coefficient de sécurité égal ou supérieur à 1,725.

- Les principaux éléments de structure ont été soumis à des essais statiques destructifs à 54°C sous le contrôle d'un ingénieur du Bureau Veritas.

- Un programme d'essai de vibration complet (au sol) a été entrepris début 1992 avec l'exemplaire n°03, dont toutes les pièces sont fabriquées dans les moules de production. Leurs masses et raideurs sont donc représentatives de la série.

Un programme informatique spécialisé permet de simuler les variations de masse typiques de la construction composite utilisée pour vérifier l'absence de risque de flutter divergeant dans le domaine de vol. La vitesse limite considérée dans cette étude est 276 km/h.

Fiabilité de la fabrication

Dix ans de construction d'ULM composite soumis aux traitements les plus divers, y compris parfois la quasi-absence d'entretien, nous font choisir les solutions les plus fiables.

- Le moins possible d'assemblages structuraux.
- Homogénéité des résines de stratification et d'assemblage.
- Doublage par rivetage des collages les plus critiques.
- Longerons d'ailes et tubes de queue, de structure tubulaire, fabriqués en une seule pièce, sans collage.
- Nacelle en deux parties assemblées par reprise de stratification sur la totalité du périmètre d'assemblage.
- Assemblages mécaniques simples à comprendre (même sans lire le manuel)

SIMPLICITE D'EMPLOI

Usage généralisé d'étiquettes adhésives donnant des informations (français-anglais) sur l'usage et la maintenance des composants. (Puisque l'on sait bien que les manuels de vol dorment sur une étagère, autant en prendre son parti.)

1) Repliage

Les démontages et remontages peuvent parfois occasionner des efforts parasites dans les pièces d'attaches vitales (effet de levier). L'Albatros ne doit pas être démonté. Ses ailes se replient en 60 secondes sans effort. Ce qui signifie que l'aile reste supportée pendant son basculement et son repliage. Des butées interviennent en fin de course. Les commandes ne doivent pas être déconnectées. Aucun outil n'est nécessaire. Le bout d'aile s'accroche très simplement à la dérive en position repliée.

2) Accès à bord

Le bord du cockpit est suffisamment bas pour y accéder facilement.

3) Convivialité

Deux places côte-à-côte décalées de 17 cm dans le sens longitudinal; grand confort pour les coudes et les épaules, tableau de bord commun aux deux pilotes; l'instructeur voit très bien son élève. Le centrage et le maître couple trouvent leur compte dans cette architecture.

4) Utilisation en campagne

Le train d'atterrissage, la course de la suspension, la visibilité au sol, la protection de l'hélice et les qualités de vol à basse vitesse concourrent à rendre l'Albatros réellement tout terrain.

5) Maintenance

Le moteur est à l'air libre; tout est accessible pendant la visite pré-vol. La mécanique est facilement accessible directement. Certains ensembles mécaniques (renvoi de commande d'ailerons et de profondeur) sont protégés à l'intérieur de l'aile et du fuselage. Ils ne nécessitent pas d'entretien (en dehors des grandes visites) et ne peuvent pas être endommagés sans qu'il y ait de traces d'une intervention extérieure. Par ailleurs, des trappes de visites en permettent évidemment l'accès.

6) Réparation

- Les nervures réalisées en mousse de PVC du type AIREX ont une résilience leur permettant d'endurer sans rupture ni décollement des chocs relativement importants.

- La construction modulaire permet de faire une grosse réparation par changement d'élément sans devoir changer tout le fuselage; en effet, celui-ci est divisé en: nacelle de cockpit - tube de queue - dérive, qui peuvent être séparés dans ce cas.

ECONOMIE

La première source d'économie est obtenue par une architecture rustique:

- verrière en polycarbonate développable.
- train classique.
- architecture priviligeant la résistance plutôt que les performances (épaisseur relative du profil: 18 %).
- finitions sobres.

La seconde source d'économie vient du choix des matériaux:

- acier 4130 en provenance des Etats-Unis où la concurrence existe, plutôt que l'acier 15CDV6T.

La troisième source d'économie vient des investissements en outillages plus élaborés:

- moules permettant de faire toutes les opérations.
- usage fréquent d'extrudés d'alliage léger tranchés transversalement.
- découpe des pièces d'acier sur poinçonneuse à commande numérique

La quatrième source d'économie vient de l'organisation de la production:

- l'équipement proposé est suffisamment complet (2 versions) mais il n'y a pratiquement plus d'options intégrées dans l'appareil.

ae209dph

tarif france gamme Albatros (mai 1992)

AE-209 ALBATROS Version 50 CV 166040 fft tc (145.000 ff ht)
départ usine selon descriptif standard ci-après :

Descriptif standard

Cellule biplace côte à côte décalé, à doubles commandes
complètes, repliage rapide.
moteur Rotax 503, double allumage électronique, lubrification par
le mélange, réducteur 2.58/1, non caréné, à lanceur manuel.
hélice bipale Halter en bois lamellé collé.
altimètre en mètres (1000 m par tour)
anémomètre en km/h à venturi.
bille,
compas,
compte tours,
indicateur de température de culasse,
compteur d'heures,
sièges réglables,
freins à disques à commande hydraulique,
réservoir de 60 litres à niveau visible et gradué,
trim de profondeur accessible des deux places,
harnais de sécurité à 4 branches.

options: (tarif complet en préparation)

- interphone (sur piles) et casques anti-bruit,
- parachute pyrotechnique à double coupole, installé sur berceau spécial, avec cable de sécurité,
- VHF ICA2F (communication 720 canaux), rechargeable,
- VHF ICA20F (communication 720 canaux + navigation VOR 200 canaux), rechargeable,
- Positionneur GPS, rechargeable,
- barre de traction,
- timon routier à atteler à l'arrière de l'appareil, avec dispositif de stockage de l'empennage, éclisse de blocage du gouvernail, fixation des signaux réglementaires au nez de l'appareil,
- remorque routière,
- housse de cockpit,
- kit d'ancrage pour parking extérieur (piquets "queue de cochon", sangles, sac de stockage,
- kit de ravitaillement carburant en campagne (trois cubitainers de 20 litres et matériel de transvasement, tuyaux, bouchons supplémentaires, etc).

AE-209 ALBATROS Version 65 CV 199.000 ff ttc (167.791 ff ht)
départ usine selon le descriptif standard ci-après :

Descriptif standard
Cellule biplace côte à côte décalé, à doubles commandes
complètes, repliage rapide.
moteur Rotax 582, double allumage électronique, lubrification par
le mélange, réducteur 2.58/1, non caréné,
hélice bipale Halter en bois lamellé collé,
altimètre simple (15000 ft/tour)
anémomètre en km/h à venturi,
bille, compas, compte tours,
indicateur de température échappement contrôlant chaque cylindre,
compteur d'heures,
sièges réglables garnis,
freins à disques à commande hydraulique,
train principal à roues carénées,
réservoir de 60 litres à niveau visible et gradué,
trim de profondeur accessible des deux places,
harnais de sécurité à 4 branches.

options: (tarif complet en préparation)

- pack "grand tourisme" . . . 20.500 ff ttc (17.285 ff ht)
  comprenant:
  - circuit électrique avec batterie 12 V, fusibles et coupe circuit,
  - démarreur électrique,
  - altimètre sensible en pieds (à la place de l'altimètre à seule aiguille)
  - varimètre avion en pieds/minute,
  - indicateur de température d'eau,
  - interphone et casques anti-bruit.

- parachute pyrotechnique à double coupole, installé sur berceau spécial, avec cable de sécurité. 19.120 ff ttc (16.121 ffht)
- radio VHF ICA2F (720 cx) câblée, avec recharge sur le circuit électrique du bord . . . 5.400 ff ttc (4.553 ff ht)
- radio VHF ICA20F (720 cx + navigation VOR 200 cx), installée comme ci-dessus . . . . 5.900 ff ttc (4.975 ff ht)
- Positionneur GPS,
- barre de traction,
- timon routier à atteler à l'arrière de l'appareil, avec dispositif de stockage de l'empennage, éclisse de blocage du gouvernail, fixation des signaux réglementaires au nez de l'appareil,
- remorque routière,
- housse de cockpit,
- kit d'ancrage pour parking extérieur (piquets "queue de cochon", sangles, sac de stockage,
- kit de ravitaillement carburant en campagne (trois cubitainers de 20 litres et matériel de transvasement, tuyaux, bouchons supplémentaires, etc).

AVIASUD ENGINEERING

Bureau d'étude et construction d'avions ultra-légers.

Z.I. La Palud - 83600 Fréjus - France
Tél. : 94 53 94 00 - Minitelex : 409 000
Télécopie : 94 52 12 23



S.A. au Capital de 2.400.000 F - R.C. Fréjus 327.045.365.83 B 51 - SIRET 327.045.365.00019 - APE 3301