



Les Cahiers du RSA

Le magazine des Collectionneurs et des Constructeurs d'Aéronefs



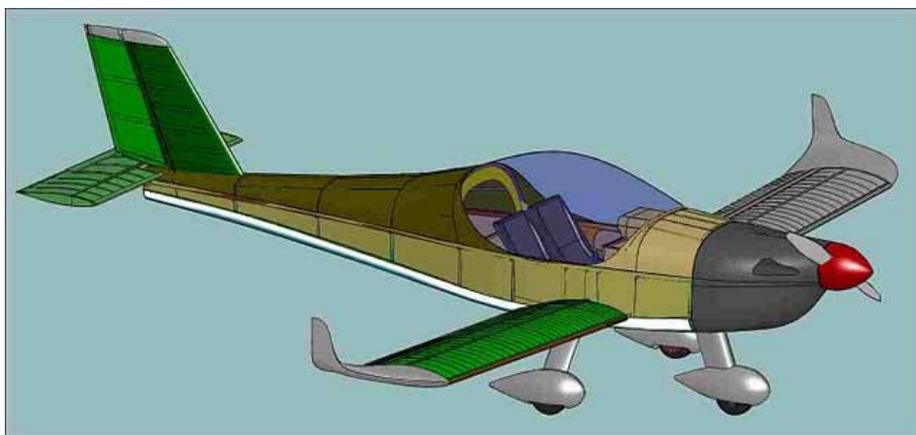
Le Gaz'aile 2 ULM Essence

On connaissait la version avion CNRA du Gaz'aile, voici maintenant l'ULM !

Le Gaz'aile 2 est né en 2006, conçu par Serge PENNEC un ingénieur Breton dont la philosophie est de créer une machine performante et économique accessible au plus grand nombre par sa construction bois et son moteur automobile à faible coût.

A sa création le Gaz'aile 2 était un avion CNRA à moteur Diesel Peugeot, depuis il c'est décliné en version ULM et une motorisation essence a aussi été développée sur la même base Peugeot, ce qui permet donc de construire en CNRA ou ULM, en Diesel ou Essence.

Il y a même une version UL c'est-à-dire que l'on peut construire un avion avec l'aile ULM et le certifier CNRA ce qui permet de passer ultérieurement si besoin du CNRA à l'ULM sans rien changer !!!!



De nouvelles motorisations diesel plus puissantes sont en cours de développement, on peut d'ailleurs mettre à peu près tout comme moteur jusqu'à 100cv sur le Gaz'aile, en passant par le Rotax, le Jabiru, le BMW, l'UL power, et j'en passe... De nombreux constructeurs s'ingénient à faire ces adaptations, ce qui perd un peu l'intérêt de la machine d'ailleurs.

Car le grand intérêt de ce concept est d'être bâti autour d'un moteur automobile pas cher, le bloc TU3 de PSA équipant depuis 1986 les Peugeot 205, 405, 106, 206, 306, etc... Ainsi que les Citroën AX, ZX, Saxo, Xantia, C3, C4, etc....

J'ai pour ma part décidé de construire la version ULM Essence, la construction a nécessité 3 ans ½ et environ 3000 heures de travail, ce qui place le Gaz'aile dans la moyenne de temps de construction des autres appareils disponibles sur plans dont on minimise souvent le temps de construction pour une meilleure accroche commerciale !

Généralités :

La liasse de plans du Gaz'aile 2 est sous forme de plans et de documentations téléchargeables, elle est composée essentiellement de plans au format PDF ou DXF, tirables sur papier si besoin, il y a aussi des plans 3D animés qui permettent une meilleure compréhension en faisant tourner la pièce dans toutes les positions.

Y sont associés de nombreuses documentations expliquant pas à pas toutes les étapes de la construction des différents éléments, on y trouve aussi plus de 4000 photos dont la plupart commentées, certaines fois une photo est plus efficace qu'un plan.

On y trouve également des nomenclatures et tableaux indiquant les quantités et débits des différents matériaux ainsi que les adresses de fournisseurs, le format informatique permettant au concepteur de fournir une liasse très complète, de plus tous les 6 mois une nouvelle liasse mise à jour est téléchargeable, il y a un très bon suivi du concepteur.

Il y a bien sûr un forum qui est réservé aux constructeurs et modéré activement par le concepteur, cela permet de faire circuler les toutes dernières informations en temps réel et aussi aux anciens de répondre à toutes les interrogations des nouveaux venus.

Le concepteur est aussi très disponible et répond quotidiennement aux questions, c'est un peu une « hot line ».

Autre avantage en faveur du constructeur, tous les moules des pièces composites sont disponibles, ce qui permet de gagner un temps considérable sur la construction, c'est un « plus »

énorme, il y a deux jeux de moules en France qui circulent de constructeurs en constructeurs.

Une association au sein des constructeurs a été créée pour fabriquer toutes les pièces métalliques du Gaz'aile industriellement, telles que le réducteur du moteur et ses accessoires, les pièces alu découpées laser, les pièces mécano soudées en acier du train, des manches, des palonniers, etc... Ce qui facilite grandement la vie aux constructeurs les moins équipés. Des achats groupés sont aussi réalisés permettant de réduire encore les coûts et démarches.

Une bonne dizaine de Gaz'aile volent actuellement, plus de cent cinquante sont en construction un peu partout en France et à l'étranger, on n'est pas seul dans cette grande aventure et l'on trouve facilement le soutien d'un autre constructeur proche de chez soi.

C'est à ce jour un projet parfaitement abouti, je ne sais pas si on peut faire mieux...

Voir plus d'infos sur le site : <http://gazaile2.free.fr>

La motorisation :

Produit à plus de 10 millions d'exemplaires, on en trouve dans toutes les casses auto pour un tarif variant de 150 à 500€, la version TU3D pour le diesel et TU3 pour l'essence ont leur bas moteur identique, seule la culasse change, ce qui permet quelque soit la version choisie d'avoir de nombreuses pièces communes et d'y monter le même réducteur ainsi que d'avoir le même capot.

Mon choix se portant sur la version essence, j'ai choisi la version injection multipoints car au cours du temps plusieurs évolutions de ce moteur ont été produites, carburateur, injection électronique mono point ou multi points. La gestion de l'injection et al-

Par Frédéric Monforte



Le moteur TU3 essence

lumage est confiée à un calculateur MEGASQUIRT, qui est un calculateur dit « ouvert », c'est-à-dire programmable facilement par les metteurs au point à partir d'un PC, il se trouve facilement, il est relativement bon marché de 200 à 300€ et est en développement perpétuel par toute une communauté d'utilisateurs (open source). Au niveau redondances, seule la pompe à essence est doublée, la primaire commandée par le calculateur et la secondaire actionnable par un interrupteur au tableau de bord. La production électrique est confiée à un alternateur installé en bout d'arbre moteur. Pour la batterie mon choix s'est porté sur la génération Life permettant de délivrer 160wh pour seulement 2kgs, autorisant ainsi 1 heure d'autonomie moteur en cas de panne d'alternateur.

Le TU3 a une puissance de 75cv à 5500tr, il est associé à un réducteur à courroie crantée (Gates GT Carbon) avec un taux de 1/1.88 (identique à la version diesel), ce type courroie, issu du domaine industriel, offre une sécurité et un potentiel très important (le Dieselis a plus de 1000h avec une GT2 ordinaire), à titre d'exemple, Harley Davidson équipe ses motos de plus de 100cv avec ce type de courroies. L'hélice est à pas fixe de 1.44m de diamètre, elle est en bois/carbone.

La masse du moteur complet est de 92kgs (échappement et fluides compris), c'est plus lourd d'une bonne dizaine de kg qu'un classique Rotax, mais c'est d'un autre côté plus léger d'une bonne dizaine de Kilo euros.

Côté utilisation, « contact », « START » et le moteur démarre, c'est aussi simple que ça, le calculateur gère le « starter », l'enrichissement à froid, la correction altimétrique, etc.... Aussi simple que sur une voiture ! Il y a même une sécurité empêchant le démarrage plein gaz. Le fonctionnement de ce moteur s'avère très agréable, exempt de vibrations, silencieux, la puissance est disponible immédiatement, les températures sont extrêmement stables et contenues.

Une prise informatique au tableau de bord permet d'y connecter un PC portable afin de visualiser ou modifier l'ensemble des paramètres moteur, un enregistreur de données est également intégré pour analyser l'ensemble d'un vol.



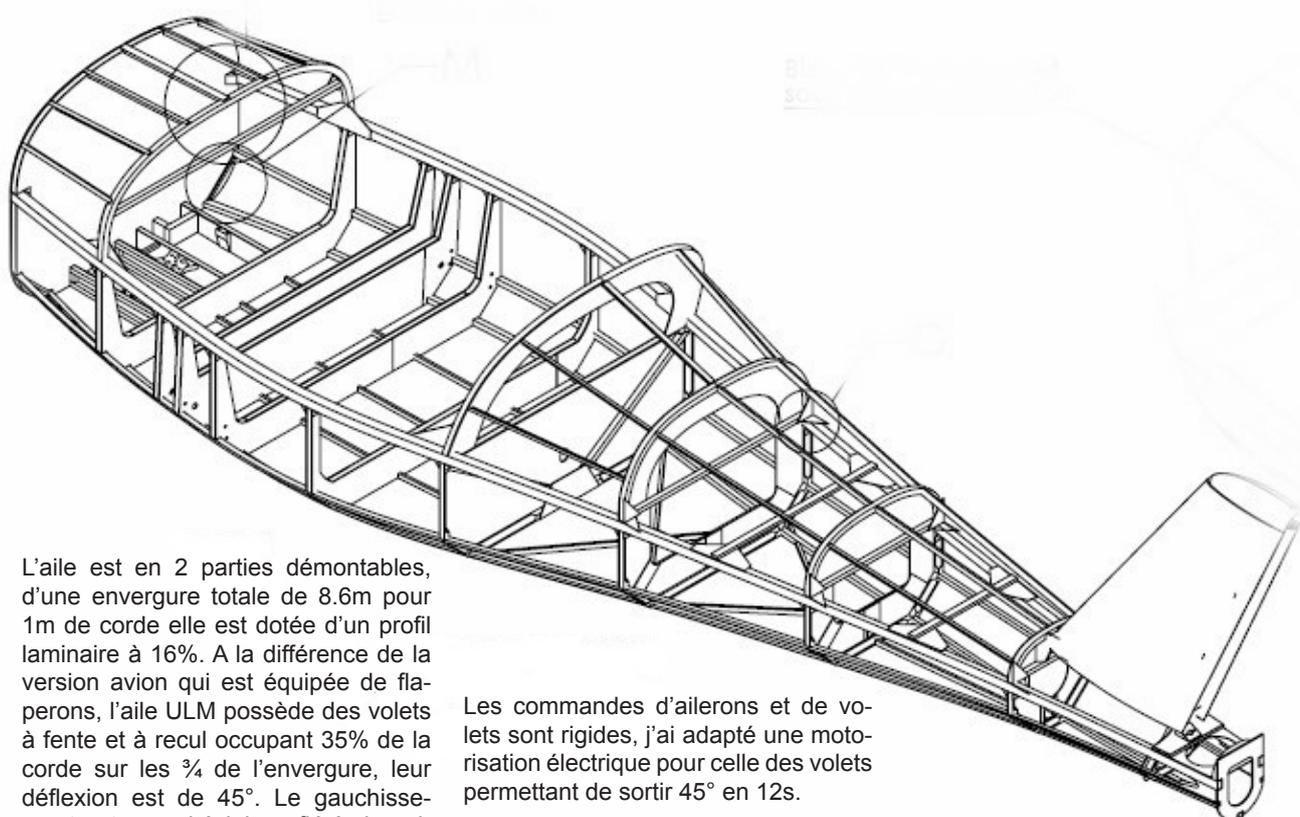
La cellule :

Elle est la même que la version CNRA qui fait essentiellement appel au bois pour tous les éléments structuraux, le fuselage et les empennages sont identiques sur les deux versions, seules les ailes un peu plus grandes de l'ULM permettent de les différencier.

Le fuselage est construit à l'envers sur un chantier plan autour de 2 lisses principales en lamellé collé de pin d'orégon, puis sont montés les cadres et les lisses, l'ensemble est ensuite coffré en CP d'Okoumé, cet ensemble est ensuite retourné pour réaliser la partie supérieure également à base de cadres et arceaux en lamellés collés, recouvert de CP Okoumé cintré, de la mousse de polystyrène extrudé permet de donner la forme arrondie des angles inférieurs, l'ensemble est au final marouflé avec un tissu de verre et de la résine époxy, divers mastics, apprêts et peinture permettent de donner l'aspect d'une construction « tout plastique ». La commande de profondeur est rigide et la commande de lacet est de type « allé/retour » par câbles avec conjugaison de la roue avant.



La structure du fuselage



L'aile est en 2 parties démontables, d'une envergure totale de 8.6m pour 1m de corde elle est dotée d'un profil laminaire à 16%. A la différence de la version avion qui est équipée de flapérons, l'aile ULM possède des volets à fente et à recul occupant 35% de la corde sur les $\frac{3}{4}$ de l'envergure, leur déflexion est de 45°. Le gauchissement est quand à lui confié à des ailerons. Sa construction s'effectue sur un chantier à la forme de l'extrados. Le CP d'extrados est posé, puis le longeron, le bord d'attaque, le longeronnet arrière et les nervures en mousse sont ensuite collés en place, des nervures renforcées sont posées au droit des pentures de volets et ailerons, le coffrage intrados vient ensuite fermer l'aile, un saumon moulé avec winglet sera ensuite rapporté. Les volets et ailerons sont construits suivant la même méthode. Tout comme le fuselage l'ensemble reçoit la même finition avec un tissu de verre/résine et peinture.

L'aile est assez facile à faire et se réalise assez vite, même le longeron carbone/bois se fait facilement, les baguettes carbonées nous sont fournies toutes faites industriellement, ça évite d'avoir des doutes sur la résistance !

Les commandes d'ailerons et de volets sont rigides, j'ai adapté une motorisation électrique pour celle des volets permettant de sortir 45° en 12s.

En vol :

Lorsque l'on s'installe à bord le confort et l'ergonomie sont excellents, tout est à portée de main. La mise en route du moteur est on ne peut plus simple, comme sur une voiture, contact, un peu de gaz et Start ! Le calculateur d'injection gère le starter et le réglage d'enrichissement à froid, que du bonheur ! Après quelques minutes de chauffe à 2000tr la température eau affiche 60° et de même pour l'huile tout est ok pour rouler en seuil de piste. Le roulage s'effectue sans souci avec une commande aux pieds suffisamment agréable et efficace, les débrayements permettent un demi tour très serré, dès l'accélération l'effet du couple moteur se fait ressentir, obligeant à mettre un peu de pied à droite. Aligné en seuil de piste avec 10° de volets, ouverture des gaz en grand,

le compte tour affiche 4400tr et le couple est très marqué, il faut mettre pas mal de pied à droite, l'accélération est franche et c'est après 150m de roulage que la rotation s'effectue à la vitesse indiquée de 85km/h, dès lors la vitesse grimpe à 110km/h sans palier d'accélération, la montée initiale s'effectue à 110km/h avec un vario affichant 1600ft/mn (1000ft/mn à pleine charge) et un compte tour à 4700tr, dès 300ft passage des volets en lisse, réduction moteur à 4200tr et vitesse à 130km/h pour poursuivre la montée. Dès lors on se rend compte de la stabilité des commandes verrouillant imperturbablement le Gazaille sur sa trajectoire, un sentiment bien rassurant ! Arrivé à 2500ft en moins de 3mn la mise en palier s'effectue sur une légère poussée du manche accompagnée d'un peu de trim, la vitesse passe rapidement à 200km/h pour 4200tr et 240km/h pour 5000tr affichés, le Gaz'aile est sur des rails, les commandes se sont raffermies et la stabilité est excellente, on peut lâcher les commandes durant plusieurs minutes sans que l'assiette ou la trajectoire ne bouge. Afin de tester la maniabilité, réduction à 3500tr pour passer à une vitesse de 160km/h, les commandes sont plus souples et la maniabilité reste bonne, il a peu de lacet inverse, peu de pied est nécessaire pour compenser le roulis, cette dernière n'est pas très vive et les taux de roulis ne sont pas ceux d'un avion de voltige ! A cette vitesse la stabilité de trajectoire reste très bonne, réduction de la vitesse à 130km/h pour 3000tr pour passer



La structure de l'aile ULM



en mode «ULM», l'incidence est assez marquée et la visibilité avant en prend un coup, stabilité et maniabilité restent très corrects (il faudrait sortir des volets pour corriger l'assiette). Après réduction totale des gaz pour aller chercher le décrochage l'incidence est assez importante et l'on n'arrive pas à obtenir d'abattée, le Gaz'aile parachute à 600ft/mn et 75km/h indiqué, avec 15° de volets même comportement avec un taux de chute à 1000ft/mn et 70km/h indiqué, je n'ai pas poursuivi les tests de décrochage plus loin, on verra plus tard... Il y a encore 25°, 35° et 45° .

Du côté des vitesses élevées, 5000tr affichent 240km/h, 5500tr affichent 283km/h !!! Ces vitesses sont pleinement exploitables pour peu que l'atmosphère soit calme car la machine est très rigide et l'on ressent sèchement les turbulences (comme dans la plupart des machines rapides).

Au final la vitesse de vol «agréable» est de 200km/h avec une consommation mesurée de 9.3L/h de SP98, on peut croiser si on est pressé à 240km/h pour un peu plus cher !

Pour le retour sur la planète, la vent arrière et base s'effectuent à 160km/h, en longue finale réduction de la vitesse à 130km/h, la sortie de 10° de volets réduit la vitesse à 110km/h sans toucher au trim, puis sortie des volets à 25° la vitesse se réduit à 90km/h sans toucher au trim, en courte finale sortie des volets à 40° vitesse 80km/h toujours sans toucher au trim, l'assiette est légèrement piqueuse mais sans plus, arrondi à 70 km/h puis touché des roues à 60km/h, durant la finale le Gaz'aile reste parfaitement stable et pilotable, moins de 300m de piste suffisent pour le poser et l'expérience permettra certainement de raccourcir cette distance.

Le Gaz'aile ULM version essence est selon moi une parfaite réussite, ses possibilités en vitesse lentes et rapides en font un appareil polyvalent et sa facilité de pilotage est surprenante tout autant que son comportement est rassurant, bref une fabuleuse machine...

L'exemplaire que j'ai réalisé vole depuis juillet 2012 il a volé parfaitement dès le premier jour et m'a permis de totaliser 85 heures en 4 mois, Les performances annoncées sur le papier par Serge PENNEC sont bien réelles voire même au delà, 283km/h à 5500tr.

Les consommations de SP98 sont de 5.5L/h à 160km/h, 9.3L/h à 200km/h et 16.5L/h à 240km/h (croisière rapide).

Les 75cv permettent quand à eux un décollage en 150m et un taux de montée de 1000ft/mn à la masse max de 450kgs.

Le décrochage plein volets est à 55km/h.

L'hélice actuelle est celle du diesel, pas forcément bien adaptée, je pense que l'on peut faire mieux et je suis en train d'en faire une nouvelle.

La masse à vide réelle est de 287 kg « full équipé », c'est à dire avec radio, transpondeur, GPS, chauffage cabine, volets électriques. Il n'y a pas de parachute.

Les chiffres performances/consommation sont assez loin des valeurs habituellement enregistrées sur d'autres machines et de ce fait on a du mal à y croire, souvent la plupart des chiffres que l'on trouve sur les catalogues sont simplement accrocheurs.

Il n'y a pourtant pas de magie, ceci est dû à un aérodynamisme particulièrement soigné de la machine, une faible surface globale et l'injection électronique qui permet une optimisation

des paramètres moteur dans toutes circonstances et phases de fonctionnement.

Le tout est en phase avec la version avion diesel sachant qu'il consomme 7 L/h à 200km/h et qu'un diesel consomme 25 à 30% de moins qu'un essence, le calcul est vite fait, on retrouve les 9.3l/h à 200km/h de l'essence, il n'y a pas de miracles !

Vous trouverez tous les détails de construction et les actualités de mon ULM sur mon Blog perso :

www.passionavion.com/gazaile.html

Bref, comme on peut facilement le comprendre, je suis un constructeur comblé par le Gaz'aile ULM.

Frédéric MONFORTE
frederic.monforte@free.fr





Avancement à 19 mois



Le moteur TU 3 essence et son réducteur



Tableau de bord composite



Le longeron avant stratification carbone epoxy



Essai moteur au barreau



Le fuselage avant stratification



Mise en place d'un Winglet



Le chantier de montage de l'aile

AIR

AIRSPORTS ASSURANCES

GROUPE AIR COURTAGÉ

AVION DE COLLECTION | CONSTRUCTION AMATEUR

*Votre Courtier en
Assurance Aéronautique*



www.air-assurances.com

rsa@air-assurances.com

Tél. +33 (0)4 74 46 34 83

Inscrit à l'Orias N°07 000679 (www.orias.fr)

Volez bien assuré avec « SUP'AIRSPORTS »

L'Individuelle Accident du Pilote,
pour toutes vos activités aériennes....

Capital DECES jusqu'à 700 000 € / Indemnités Journalières jusqu'à 300 € / jour

Demande de cotation sur www.air-assurances.com