Le Spratt 103

Quand ce qui promet d'être le plus simple, le plus sûr et le plus économique des aéronefs actuels est également conçu pour inciter et initier à la construction amateur, cela mérite bien un article dans Les Cahiers du RSA !

Cet article est un hommage à tous les précurseurs méconnus de l'Aviation qui ont, à justes raisons, considéré le concept des ailes « vivantes » comme le plus logique moyen de voler.

Merci, entre autres, à Henri Mignet pour son livre « *Le Sport de l'Air* », à Marcel Leyat pour ses articles parus dans « *Les Ailes* » des années 30 et surtout à George (sans S !) G. Spratt, inventeur du « Controlwing », dit Spratt 107, que j'ai rencontré par deux fois et qui, presque centenaire, m'a transmis toute sa passion pour cette formule.

Plus que la technique, c'est la motivation à sauvegarder et développer ce logique concept qu'ils m'ont communiqué et que j'ai concrétisé par la réalisation du Spratt 103.

Le « Controlwing »

Le concept du Controlwing, déjà décrit en ces pages par Louis Cariou en décembre 1974, débute à l'époque des frères Wright, en 1901.

George A. Spratt, père de George G., était très impliqué dans leurs expériences (raison pour laquelle ils n'ont jamais écrit l'histoire de leurs premiers vols...). Il était convaincu qu'une machine volante se devait d'être automatiquement stable pour un pilotage simplifié.

Le Spratt 103 en vol durant les essais.

Les Wright pensaient, au contraire, que tout devait être contrôlé et réussirent enfin à décoller avec une machine très instable et le monde entier crut qu'il n'y avait que cette manière de voler d'efficace.

Pour l'anecdote, notez que George A. Spratt avait construit une machine auto-stable (pendulaire) deux ans avant ce premier vol et l'avait confiée aux Wright pour essai. Malheureusement, ils persistèrent dans la voie que l'on connaît.

Il s'avéra par la suite que s'ils avaient testé cet autre concept, aux ailes vivantes, ils auraient volé plus tôt et, surtout, ils auraient conditionné notre vision de l'aviation bien différemment...

Bien que cette évidence soit difficile à admettre, le concept des aéronefs à ailes vivantes est non seulement antérieur aux aéronefs à ailes fixes mais leur est aussi bien supérieur en terme de confort et de simplicité de pilotage.

C'est d'ailleurs en appliquant les analyses d'Octave Chanute et de Louis Mouillard (célèbres théoriciens du vol et ornithologues de l'époque) que George Spratt, Henri Mignet et Marcel Leyat devinrent de si fervents défenseurs de cette logique formule à ailes vivantes, la seule se rapprochant du vol des oiseaux, eux qui ne connaissent ni le décrochage ni les vrilles et qui se moquent des turbulences, leurs ailes n'étant pas fixées rigidement au corps.

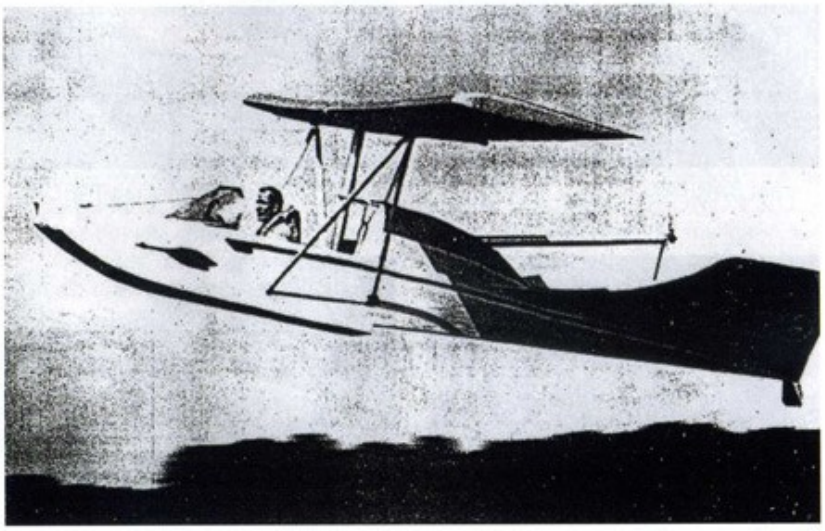
Sécurité

Il est vrai que, dès que l'on s'intéresse aux qualités indéniables de cette formule, il devient difficile de rester impartial et de ne pas se poser de questions sur les raisons qui ont occulté pendant plus d'un siècle ce concept, au détriment de la plus élémentaire sécurité.

Combien de décrochages, de vrilles, de morts, il y a t-il eu et il y aura t-il encore de par l'aviation traditionnelle « rigide » ?

Déjà en 1913, Marcel Leyat, génial inventeur de « l'Hélica » à ailes vivantes, résumait la situation par cette phrase : « *On construit bien de mauvaises machines à voler !* »

Trêve de polémique, il est temps de décrire ce concept du point de vue technique.



Le Controlwing de George G. Spratt en 1965

par Bernard GEFFRAY

L'Helica de Marcel Leyat (génial inventeur français méconnu...) en 1936

La formule

Pour faire simple, c'est un aéronef de type pendulaire, à pilotage «classique» (par manche), à voilure libre et auto-stable, composée de deux ailes rigides commandées collectivement et différentiellement.

Le profil utilisé est le classique NACA 23112, aux caractéristiques connues, avec un centrage de 20 à 25 % de la corde, selon les vitesses désirées.

Des butées d'incidences sont positionnées sur le châssis, laissant l'aile au-delà de sa plage de décrochage.

Les commandes sont simples et efficaces : Le volant relié directement aux ailes (et à la roue avant) permet de tourner et de descendre. L'accélérateur permet de monter. Le trim permet de sélectionner la vitesse de croisière voulue.

il n'y a pas de palonniers car il n'y a pas de gouvernail de direction : La seule utilité de cet «accessoire» étant de corriger le lacet inverse crée par les ailerons (et comme il n'y a pas d'ailerons sur ce concept...), voila qui facilite la construction et le pilotage, ce qui est également bien utile pour ceux qui n'ont pas les longueurs de jambes du constructeur (et pour les handicapés physiques).

Pas de volets, pas d'ailerons : Le démontage des ailes peut s'effectuer en 10 minutes, d'une manière simple et sure, par une personne seule.

A la fin de sa construction, le centrage de la machine est réalisé sans erreur possible : A l'aide d'un palan, en toutes configurations de charges embarquées, la roue avant doit être quelques centimètres plus haute que les roues arrière, gage d'atterrissages réussis « automatiquement ».

Une autre particularité intéressante de ce concept est qu'il absorbe les turbulences : Le fuselage reste horizontal en toutes configurations de vol (bien agréable pour le pilote et bien utile pour une bonne lubrification des moteurs 4 temps basiques) mais les ailes restent en permanence et instantanément parallèles aux flux d'air, indépendamment l'une de l'autre.

Si le confort ressenti est évident, malgré une perturbation psychologique pour les pilotes traditionnels (due aux mouvements des ailes et à l'absence de commandes superflues), la sécurité de construction et de fatigue des matériaux est également nettement améliorée par une diminution par 4 des facteurs de charge ressentis par la cellule (résultat d'essais en vols et de tests en soufflerie). Photo ci-dessous.

Le Spratt 103 vue du dessous

En bref, vous l'aurez compris, ce concept d'exceptions méritait de sortir de l'ombre.

Et c'est ainsi, de par ces caractéristiques et du désir de faire voler les jeunes et les personnes souhaitant « juste » voler, que le Spratt 103 devint réalité.

En plus de conserver les avantages inégalés de la formule, cette nouvelle machine se devait d'être adaptée aux

réglementations de l'époque moderne et d'être financièrement accessible pour répondre à la demande (vaste programme !).

Le développement

La première étape a débutée il y a 15 ans, après avoir voulu simplifier et améliorer la formule « Pou du Ciel » d'Henri Mignet, en supprimant l'aile arrière fixe (génératrice de décrochages fatals) afin de réaliser un Pou pendulaire avec une aile rigide, tout en gardant l'esprit « aviation populaire » de ce concept génial.

Mes recherches en ce domaine me conduisirent aux quatre coins du monde, dans les musées aéronautiques, les archives de la presse spécialisée, les constructeurs amateurs et finalement au seul spécialiste encore vivant : George G. Spratt, aux USA.

A l'âge respectable de 96 ans, sa mémoire était très impressionnante.

Il me parlait des Wright, de sa vie et celle de son père et un peu de ses machines à ailes vivantes... De son Controlwing, il ne restait que des souvenirs, quelques photos, de vieux articles et un carnet d'adresses de 150

personnes à qui, 30 ans plus tôt, il avait vendu les plans.

C'est ainsi qu'en Amérique et même en France, j'ai rencontré des passionnés de la formule, juste extraordinaires. Tous encore très jeunes dans leurs têtes.

Certains avaient volé avec le Controlwing (dont Bill Wolfe, qui n'avait jamais volé de sa vie quand il s'est retrouvé seul à bord de cette machine d'exceptions « *Le plus difficile était de retrouver mon point de départ !* »). Tous m'ont encouragé à réussir leur rêve inachevé.

Quelques-uns m'ont remis leurs rouleaux de plans, d'autres des courriers qu'ils avaient échangé avec George Spratt, et puis des photos, des films « Super 8 » de leur propre construction, il y avait bien longtemps...

Même si peu de ces informations étaient utilisables pour mon projet de concept « ultra ultra léger » et « hyper hyper économique » en raison d'une nécessaire simplification de la construction et de l'utilisation de matériaux modernes, le principal ingrédient qu'ils m'ont tous communiqué à été la passion de cette formule et l'envie de partager cette passion.

Le Spratt 103, héritier de ce génial concept disparu, a ainsi toute sa raison d'être : Moralement digne représentant de ses illustres ancêtres (injustement méconnus de l'Histoire officielle de l'aviation) et techniquement adapté pour l'initiation simple et efficace à l'aéronautique de tous les exclus de l'aviation d'aujourd'hui.

« Génialogies »

Après avoir parlé de sa généalogie, examinons un peu les « génialogies » (hmmm !...) de cette machine d'exceptions qui interpelle plus l'esprit que le porte-feuille.

Coté construction, afin de respecter les objectifs «simple-sûr-économique» qui ont toujours été le but de ce concept, des tubes inox standards, carrés pour la facilité de coupes et de perçages, ont été choisis pour la structure.

Tout comme la formule aérodynamique choisie n'est pas si stupide que cela (...) l'acier inoxydable mérite réflexion pour une petite machine économique.

Le Spratt 103 amphibie

Disponible chez le métallier local (qui effectuera les soudures TIG finales), le rapport qualité/prix est intéressant ; Pour la même résistance, la différence de poids est négligeable par rapport à un matériau aéronautique traditionnel (acier CD4S ou alu 2017 auxquels doivent être ajoutés la peinture, mais qui peuvent s'oxyder par l'intérieur).

Il ne faut pas oublier également que le Spratt 103, polyvalent, est étudié pour dormir dehors et être amphibie (Photo ci-dessus) et surtout que, en tant que première machine (tel un scooter mené par un ado) il doit être très solide tant en vol qu'au sol, en pensant aux manipulations de montages et démontages pour économiser de la place de hangar...

Donc tubes inox soudés pour la structure (ce qui simplifie, allège et sécurise par rapport aux boulonnages) et nouveaux matériaux composites pour les ailes, afin de résister à l'usure et aux UV tout en étant d'un poids acceptable et... économique (33 kg et 500 € les deux ailes !) ce tout en étant constructible facilement par une personne seule, sans expérience, en moins d'une semaine par aile, sans marbre ou gabarits de montage. La photo en bas de page présente le premier test de destruction d'aile (> 4 G).

Mission impossible... mais accomplie après avoir réalisé de nombreuses ailes de fabrications différentes. Le point difficile était de concilier polystyrène extrudé disponible en magasins de bricolage et résine polyester (+ tissu de fibre de verre, disponibles également localement). Ces deux matériaux étant à priori incompatibles (cette résine attaquant ce support économique), il me fallait trouver un produit intermédiaire neutre, léger, économique, disponible partout et encollable sur ces futures nervures avec de la colle à bois puissante (PPU) donc l'astuce est... du papier Kraft.

Voilà, tout est dit. En un mot, 10 ans de recherches sont révélés !

Premier test de destruction d'une aile

La solidité et facilité de mise en œuvre sont impressionnantes : Couper les nervures au fil chaud (10 minutes et 0,50 € chaque), les assembler sur les longerons, dérouler et coller le kraft dessus puis dérouler le tissu de fibre de verre qui sera enduit de résine.

Bon... là, j'arrête de trop en dire sinon je vais finir par joindre les plans dans les Cahiers du RSA (...et avant l'heure, ce n'est pas l'heure ! ;)

Venons en au moteur : Avec l'objectif «simple-sûr-économique» et le peu de puissance nécessaire de par la formule des ailes automatiquement parallèles aux flux d'air (traînée minimum), un moteur 4 temps industriel de groupe électrogène ou de tondeuse auto-portée est juste parfait (en vente au coin de la rue ou sur internet pour 1200 € !).

Les 23 réels chevaux en direct à 3 400 t/mn sont suffisants pour décoller en 100 m. Pas de réducteur signifie moins de stress pour le moteur et pour le pilote.

L'hélice faisant office de volant moteur, celui d'origine (7 kg) peut être allégé. Ce sera la seule modification envisageable après avoir ôté tous les capots et accessoires inutiles ...et il n'y aura même pas besoin de silentblocs.

Bien sûr, ce type de moteur est plus lourd qu'un 2 temps classique mais si il est utilisé en direct, la fiabilité, l'absence de vibrations, le joli son «avion» (le comble pour cette machine aussi peu «orthodoxe» !) ainsi que les économies d'achat, d'entretien et d'utilisation (3 litres de Super à l'heure qui permettent un petit réservoir léger) font que ses avantages dépassent largement ce relatif inconvénient.

Et pour continuer, après ces logiques hommages à ces précurseurs de cette formule aérodynamique géniale (ces oubliés de l'Histoire officielle...), après avoir décrit brièvement les raisons et la technique de ce concept ainsi que les choix de construction, quelles autres informations désirez vous ?

Coté trucs, astuces et bonnes idées (en vrac...) :

- Au parking, il suffit de serrer le frein à main (de vélo) et de trimer l'aile à zéro degré pour bloquer la machine au sol.
- Sous le moteur, il y a 2 bidons de 25 litres : Un pour le carburant, visible en vol (8 h d'autonomie) et un qui fait office de valise (très chic au Hilton !)
- Il est possible de fixer sur les haubans un vélo pliant ou un fauteuil roulant.

Le fauteuil volant

- La poutre arrière, support d'empennage, fait office de pot d'échappement inox.
- Siège de karting, roues de brouettes, etc. : D'une manière générale tous les ingrédients sont disponibles près de chez soi.
-La machine se construit par une personne seule, sans expérience, en moins de 200 heures.
- Un carénage partiel ou total peut se réaliser et se fixer facilement.
- Une petite roulette se fixe au bout des ailes pour les déplacer comme on veut.
- En 10 minutes celles-ci sont fixées au fuselage.
- En 30 minutes la machine est démontée en 230 cm x 60 cm, pour être rangée dans un petit fourgon ou sur un porte-moto derrière un camping-car (et les ailes vont sur le toit).
- La version « voiture volante » avec les ailes superposées dans le prolongement du fuselage est en cours...

En bref : C'est une machine polyvalente et évolutive...

A ce jour, en raison de la faible puissance nécessaire et des 70 kg de masse « embarquable » (GMP + réservoir et coffre) une motorisation électrique permettrait de battre le record d'autonomie (2 h réelles) mais un moteur diesel sera plutôt installé cet hiver. En tournant à l'huile végétale et équipé d'un générateur d'hydrogène, la consommation sera inférieure à 1 litre par heure ce qui sera bien plus écologique et économique que la motorisation électrique ...avec une plus grande autonomie.

Vue d'artiste de la version électrique « Electrospratt ». Voir le détail des commandes.

Et en vol, ça dit quoi ?

Avec une cinquantaine de vols effectués sous différentes configurations (centrages et surfaces d'ailes, winglets, formes et surfaces des empennages, commandes rigides puis souples des ailes, avec de multiples différentiels, différentes motorisations, etc.) et avec différents pilotes, la formule tiens toutes ses promesses.

Sécurité avant tout : Décrochages résolument impossibles (donc pas de vrilles ni de décollages au second régime), absorption des turbulences, décollages par vents traversiers de 40 km/h (au-delà, la largeur de la piste suffit...), pas de lacet inverse, pas de dérapage en virage.

Il suffit d'aligner la machine pour le décollage, de mettre les gaz à fonds et de ne toucher à rien. Le décollage est automatique, tout comme l'atterrissage qui se gère uniquement avec les gaz : Il n'y a pas d'arrondi à effectuer. Le fuselage est toujours horizontal dans toutes les positions de vols, seules les ailes et le volant bougent.

Comme disait Henri Mignet : « *La machine est telle un cheval dont il faut accompagner les mouvements* ». En vérité, à part pour changer de direction, le volant n'a pas à être sollicité en vol.

Alors (vous entends-je dire... ;) pourquoi une machine si intéressante n'est pas encore disponible ?

En premier, je n'ai pas droit à l'erreur : « *Une mauvaise réputation est plus difficile à briser qu'un atome* » disait Einstein. L'exemple du Pou du Ciel m'incite à la prudence ...et me rassure quant à la formule que j'utilise (plus d'aile fixe à l'arrière donc plus de décrochages intempestifs).

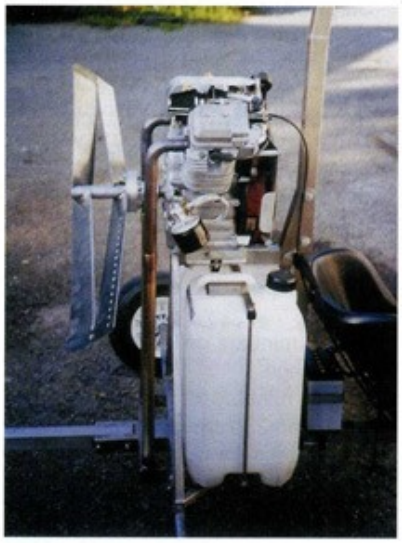
La technique du Spratt 103 est connue depuis longtemps et les améliorations que j'y ai apportées (commandes plus simples à réaliser et plus légères à manoeuvrer) vont enfin permettre de diffuser ce concept à sa juste mesure, en toute sécurité, maintenant que les tests se terminent.

Techniquement, en dehors des lourdes commandes rigides initiales, je devais contourner LE problème qui empêcha le Controlwing d'être mieux diffusé : Sa transmission de deux mètres de long était et est toujours un gros problème de conception (les constructeurs d'actuels Orion et autres machines similaires comprendront...).

J'ai donc sacrifié le style (trop...) moderne de la machine de George Spratt (sorry !) pour la simplification extrême d'un moteur 4 temps en direct, largement éprouvé sur les hydroglisseurs américains depuis 20 ans.

Mais... je m'engage à reconstruire un Controlwing (un peu modifié...) dès que la technologie le permettra car c'est vraiment une belle machine !

En dehors de cette élémentaire prudence et de ces nécessaires améliorations techniques (et de moyens matériels et financiers très réduits...) je dois avouer que, maintenant que je sais que la formule et mon concept sont fiables, j'ai un peu tendance à relever d'autres défis complémentaires (carburants alternatifs, anti-collisions pour tous, hélices performantes et silencieuses, ...).



Moteur avec Z prop

La photo ci-dessus présente une motorisation simple avec une hélice prototype « Z prop » en cours de développement.

Il est également vrai que le coté «réglementation» m'a longtemps freiné dans le développement du Spratt 103 : La logique veut que cet appareil « hors normes » (ni pendulaire classique, ni multi-axes), ait sa propre catégorie ou, vu sa simplicité et sécurité d'utilisation, qu'il n'ait pas besoin de licence obligatoire (réglementation « Part 103 » américaine ou « Vol Libre » française). Depuis 10 ans, l'Administration ne veut pas entendre parler de ce sujet.

La solution est donc aussi simple qu'ubuesque : Le prototype est classifié ULM « pendulaire » depuis 10 ans et une autre machine identique vient d'être immatriculée en tant que « multi-axes » !

Une absence de licence, comme pour les deltas, parapentes et prochainement pour les paramoteurs, est bien la seule option possible à cette solution temporaire.

Diffusion des plans

Actuellement, la version finale du Spratt 103 n'a eue que des commentaires positifs lors de sa présentation en Septembre sur le stand de la Fédération RSA au Salon de Saint Hilaire du Touvet, les essais en vol se poursuivent.

Les plans sont en cours de finition en format A4 sur AutoCad. Je les veux complets et compréhensibles car destinés aux nouveaux Aviateurs Constructeurs, pour que cela puisse être leur première réalisation, sans expérience préalable.

Ces plans devraient être disponibles au prix de 100 € + port au printemps 2011.

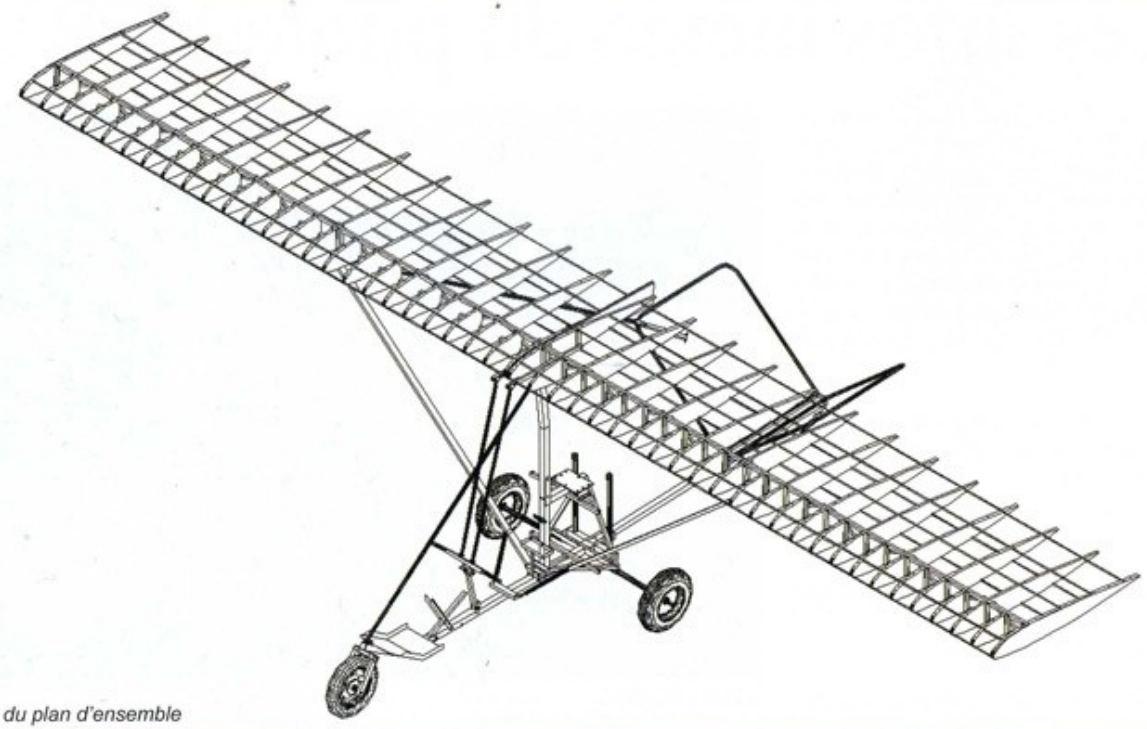
Sur la page suivante est présenté le dessin du plan d'ensemble.

En conclusion

Si l'histoire (officielle) et la technique de l'aviation « classique » sont connues, un simple résumé comme celui-ci ne permet pas d'être aussi exhaustif que nécessaire sur la formule.

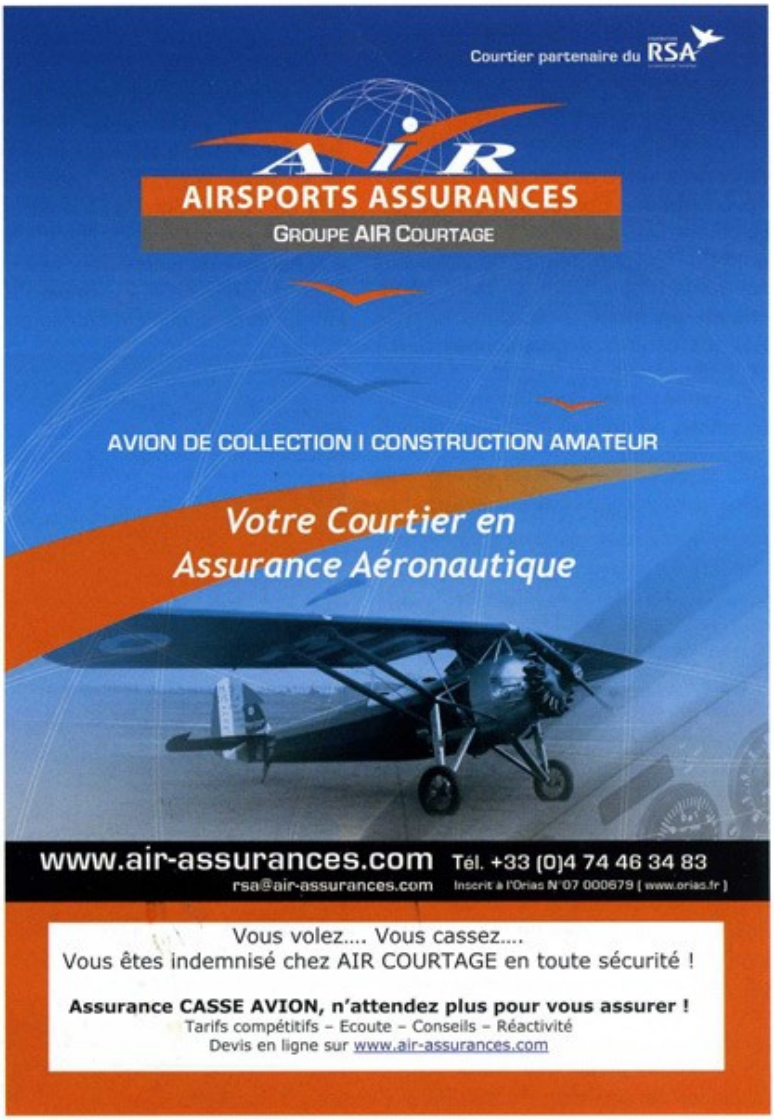
Pour toutes informations complémentaires, historiques et techniques, quant à ce génial et logique concept d'ailes vivantes, je vous invite à consulter le site **www.spratt103.com**

Bernard GEFFRAY
spratt103@gmail.com



Vue du plan d'ensemble

Le Spratt 103 en quelques chiffres

- Coût des matériaux neufs (disponibles localement) et des soudures TIG = 1500 €
- Coût d'un moteur industriel de 23 cv = 1500 € maxi
- 200 heures de construction
- 8 m d'envergure (x 1,25 m de corde), 4 m de long et 2 m de haut.
- Masse à vide : 115 kg (dont moteur 35 kg, et ailes 33 kg).
- Masse maxi : 250 kg
- Vitesse minimum : 45 km/h
- Vitesse maxi : 100 km/h
- Distance de décollage ou d'atterrissage : 100 mètres

Depuis le premier vol en juillet 2001, il y a eu plus de 50 vols avec différentes configurations (afin d'être toujours plus simple, sûr et économique) : 4 châssis, 6 paires d'ailes, 4 motorisations, 5 échappements, 3 empennages, 6 haubanages, 7 commandes d'ailes,, 8 systèmes d'amortisseurs, des winglets, etc.