

# VOL À VOILE

## ESSAI

*Silent 2 Electro,*  
de plus en plus silencieux !



## COMPETITION

*Coppa internazionale  
del Mediterraneo, Rieti 2013*

## FACTEURS HUMAINS

Pourquoi les pilotes de planeur  
sont-ils les plus intelligents ?  
Réponse dans ce numéro !

## GRANDS VOL

Bilan d'une saison  
de record  
en classe mondiale

L 11819 - 163 - F: 7,90 € - RD





# Silent 2 Electro

## Planeur électrique ultraléger



**Vol à Voile a déjà eu l'occasion de présenter le petit bijou transalpin signé Alisport. Cette fois, concentrons-nous sur la version à motorisation électrique de ce planeur qui entre dans le cadre de la réglementation ULM**

**P**etit résumé des épisodes précédents (*Vol à Voile* n°70, 110 et 128) : le *Silent* est issu d'un mini planeur, le *Dream*, dessiné, au début des années 1990, par un certain Walter Mauri, pilote de vol libre et de vol à voile dans la région du lac de Côme, au nord de Milan.

### Historique

Avec la création de la société Alisport (« les Ailes du sport »), le *Dream* est très notablement amélioré et devient le *Silent*, planeur ultra léger de 12 mètres d'envergure dont le fuselage très

fluide reproduit fidèlement celui d'un planeur plastique. Ne pouvant décoller que remorqué (même derrière un ULM pendulaire), éventuellement au treuil ou au sandow, il fait son premier vol le 8 décembre 1994 et passe la barre des 30 points de finesse.

En décembre 1996, un moteur Koenig de 27 ch, installé sur une potence fixe (campanile), lui donne l'autonomie au décollage, au grand dam de son aérodynamisme ! Pour palier à cet inconvénient majeur, on l'équipe d'un pylône rétractable, au sommet duquel l'hélice, par manque

de place dans le fuselage, perd une pale et devient monopale ! Ce petit planeur ainsi motorisé est baptisé *Silent-In*, alors que sa version non motorisée devient le *Silent Club*. Pour la petite histoire, une forme électrifiée, le *Silent AE-1*, fait son premier vol en août 1997.

Le cinquantième exemplaire du *Silent* décolle le 9 avril 2003, piloté par Walter Mauri. Son fuselage quelque peu modifié (il a perdu sa roulette de nez et l'habitacle est un peu plus spacieux) est soulevé par une paire d'ailes révolutionnaires qui propulsent la polaire aux frontières de

40 points de finesse ! D'un peu plus de 19 d'allongement, elles sont elliptiques, et leur section évolue de l'emplanture aux extrémités. Chacun de leur moule (métallique) a été « sculpté » par une machine-outil équipée de 5 fraises pilotées numériquement et capables de reproduire en trois dimensions des objets virtuels imaginés sur un ordinateur. Le *Silent 2* voit ainsi le jour.

En 2007, trois améliorations notables, les pennes de bout d'ailes, le train rentrant et le couplage stabilisateur/volets, donnent naissance au modèle *Targa*, et en 2012, le *Silent 2 Targa*, en recevant une motorisation électrique, devient le *Silent 2 Electro*.

### Présentation et montage

Posé sur un berceau à roulette, le fuselage est aisément descendu de la remorque crocodile en glissant sur un trio de rails profilés.

Long de 6,34 m, il est fabriqué à base de résine époxy armée de fibres de verre et de carbone. La dérive atteignant 1,25 m de haut est posée sur une roulette de queue carénée qui pivote avec la gouverne de direction. Le fuselage est dégagé de son berceau et posé sur son train principal, une roue de quatre pouces, escamotable sous deux trappes peintes en rouge anticollision (facilement visibles, depuis le sol, quand le planeur est en finale et que son train est bien sorti...

ou en vol, quand le pilote a oublié de le rentrer, et risque donc de le faire pour son atterrissage !). Un crochet de remorquage, installé bien en avant du train, équipe le modèle qui m'est présenté ; à la demande du client, ce crochet peut être rapproché du centre de gravité pour un double usage, remorqué et treuil. Un peu en arrière du cockpit, sur le dos du fuselage, une trappe peinte également en rouge anticollision donne accès aux deux grosses batteries LiPo qui lestent le planeur d'une trentaine de kilos. Chacune est constituée de quatorze éléments. Elles sont installées en série pour donner une tension maximum de 117 Volts. Après deux heures de recharge pour cha-



que batterie, elles offrent une capacité totale de 4,3 kWh.

Le cockpit est fermé par une belle et grande verrière qui se soulève, poussée par un vérin. L'avant du fuselage dissimule un petit moteur *brushless* de 22 kW pesant 6,5 kg et entraînant, seule partie visible du GMP, une hélice bipale d'un mètre de diamètre. Au repos, les pales sont rabattues contre le fuselage et s'intègrent dans les saignées du carénage d'hélice afin de générer le minimum de traînée. Une ouïe circulaire de 50 mm de diamètre perce le centre de la casserole d'hélice pour assurer le refroidissement du moteur et l'aération de la cabine.

Chaque aile, pesant environ 30 kg, est retirée de la remorque, l'emplanture étant posée sur un petit chariot muni de rollers. Les demi-longerons, enfilés dans les ouvertures adéquates, se croisent derrière l'habitacle, un peu au-dessus de gros boîtiers électroniques qui assurent le contrôle des batteries. Les demi-longerons sont solidarisés par deux gros axes, de façon très conventionnelle, chacun étant sécurisé par une tige filetée qui le traverse de part en part et se visse à une coupelle en forme de cloche coiffant le bout de l'axe. L'emplanture des ailes est maintenue en torsion au fuselage par un pion près du bord d'attaque, et, côté bord de fuite, par un tenon en forme de demi-cylindre situé entre les branchements (automatiques) des aérofreins et des flaperons. Pions et tenons sont fixés, à l'intérieur du fuselage, à un treillis métallique supportant le train d'atterrissage. Un conteneur vissé sur un cadre, au-dessus des demi-longerons, permet d'embarquer en sécurité le chargeur des batteries. Enfin, une cloison en deux parties est fixée pour isoler le poste de pilotage de ce compartiment.

Les ailes elliptiques couvrant une surface de 8,9 m<sup>2</sup> imitent admirablement bien la voilure d'un petit rapace. Leur bord de fuite rectiligne est occupé sur une longueur totale de 11 mètres par les flaperons. Les aérofreins de type Schempp-Hirth se soulèvent le long d'environ 1,50 m de l'extrados. Le profil IMD-050 à 16 % est évolutif de l'emplanture à l'extrémité des ailes qui sont prolongées par de nouvelles pennes relevées, portant maintenant l'envergure totale à 13,50 m (nouvelle classe FAI).

L'étanchéité à la jonction de l'aile et du fuselage (hiatus) est assurée par une marge en rhodoïd, collée à demeure



▲ Le *Silent 2 Electro* a été essayé au départ de Challes-les-Eaux.

sur l'emplanture de l'aile. Près de l'extrémité de l'aile, une roulette carénée est fixée sous l'intrados pour faciliter les manipulations au sol et éventuellement le roulage. Chaque winglet est tenu à l'extrémité de l'aile par un pion en alu et un axe en carbone enfilé d'une trentaine de centimètres dans les deux dernières nervures, et « verrouillé » par un tour de ruban adhésif.

Le plan horizontal et sa gouverne de profondeur sont emboîtés au sommet de la dérive et fixés à une pièce coulissant à l'intérieur de la dérive. Cette pièce est actionnée par la commande des volets et fait office de compensateur tout en optimisant l'assiette du *Silent* selon la courbure des ailes. Par ailleurs, la gouverne de profondeur est prise dans une



▲ Les pales de l'hélice se replient, une fois qu'elle est bloquée à l'horizontale, le long du nez du fuselage.

mâchoire qui en commande le débattement (via Téléfex depuis le manche). Enfin, le stabilisateur est maintenu par une tige filetée dont la tête se verrouille automatiquement à l'aide d'un cliquet dans son puits, operculé par un petit bouchon en plastique vissé.

L'antenne de compensation qui est enfilée dans le bord d'attaque de la dérive, juste au-dessus d'une rangée de leds envoyant des éclats lumineux, comporte également une prise Pitot (son emplacement traditionnel étant utilisé par l'hélice). Tout ce montage réclame un petit quart d'heure à trois, il peut être facilité par le système « homme seul » que propose Alisport pour la somme de 827 € HT, ou 1 428 € HT avec l'option radiocommande. Le *Silent 2 Electro* qui a été testé à 150 km/h pour les facteurs de charge + 5,3 G et - 2,65 G, est un magnifique petit planeur aux lignes de chasseur (de thermiques !)

### En place

Il y a toujours une certaine excitation quand on s'installe dans un cockpit ; celui du *Silent* est particulièrement soigné avec ses parois peintes et ses habillages molletonnés où les couleurs dominantes sont le bleu et le gris, ambiance *first class*, et c'est bigrement confortable ! Les jambes reposent sur un arrondi habillé, et encadrent le champignon qui supporte l'instrumentation, alors que le haut du corps se prélassé dans un baquet ergonomique. Dommage cependant que le modèle de démonstration ne soit pas équipé d'un parachute de cellule qui libère le pilote des contraintes du parachute classique (bretelle mal ajustée, point dur dans le dos, etc.).

Ici, le corps, maintenu par une ceinture



▲ Le cockpit n'a rien à envier aux planeurs certifiés...

quatre-points, trouve sa place entre un appuie-tête constitué d'un manchon molletonné tendu sur une sangle, et les palonniers ajustables sur une crémaillère. Le pilote est encadré, à sa gauche, par le levier de train (sécurisé en position sortie par un bouton pression), la commande d'aérofrein (avec frein de roue en butée et déclenchement d'une alarme sonore quand le train n'est pas sorti) et celle des volets (L, + 1, 0, - 1, S), et à droite par la poignée de largage de la verrière, un élégant fourre-tout zippé en alcantara, et le micro.

Le manche, dont le puits est entièrement operculé d'alcantara, présente un pommeau carré couvert de boutons assurant la gestion du navigateur et l'intercom. Une tirette grise permet d'ajuster le palonnier, et une boucle de câble gainé de jaune commande le largage du crochet de remorquage.

Le tableau de bord joliment équilibré supporte au centre l'écran du LX Zeus 4.3, encadré à gauche par le vario électronique et à droite par l'indicateur de vitesse et le vario pneumatique.

Il comprend également l'écran du *Flarm* (milieu gauche), et en bas, la gestion du GMP, l'altimètre, la VHF, et la commande de la balise de détresse. Les interrupteurs du strobe, du LX et de l'alimentation des autres instruments, plus trois disjoncteurs se répartissent les emplacements restants. Enfin, au pied de la console, à gauche une clé de contact coupe le circuit d'alimentation du moteur et à droite une tirette commande la ventilation de la cabine, qui doit impérativement rester ouverte



▲ L'interface du gestionnaire de la propulsion, sur le tableau de bord.

quand le moteur fonctionne.

Invisible depuis le siège du pilote, un *Colibri* est branché et fixé sur la face avant de la console champignon.

La verrière se verrouille très classiquement en basculant deux manettes faisant coulisser deux axes sur les côtés de l'hiloire.

### Prêt à décoller

La compréhension du système de gestion du GMP réclame un bon briefing, d'autant plus que sa commande semble élémentaire, mais derrière un petit écran LED encadré par un interrupteur, un bouton à mollette et trois voyants lumineux se cache une usine à gaz très sophistiquée.

Sachant que les batteries prévues pour la propulsion alimentent également toute l'instrumentation et la VHF, il est impor-



▲ Derrière le pilote, les batteries et leur contrôleur.



▲ Les deux batteries accouplées en série.



▲ L'antenne de compensation munie d'une prise de pression dynamique et la rangée de LEDs sur le bord d'attaque de la dérive.

tant de vérifier, avant chaque installation et branchement des batteries, que tous les interrupteurs soient bien sur *Off*. Ensuite, chaque instrument sera mis sous tension à la demande (*breaker* général des instruments de bord).

Concernant le cadran de la gestion du GMP, un interrupteur situé au-dessus de l'écran permet de l'allumer. Il donne les indications suivantes : tout en haut, au centre, une information cabine, par exemple *canopy* (la verrière est ouverte, donc le moteur ne peut pas démarrer) ; à gauche (*rpm*) le régime du moteur et à droite (*pwr*) la puissance instantanée en kW, juste en dessous une bande blanche suggère la consommation instantanée de courant, au centre une rangée de piles informe sur l'état de charge des batteries et à droite (*min*) l'autonomie restante à la consommation instantanée ; en dessous sont indiquées les températures du moteur, du contrôleur et de chaque batterie ; et tout en bas la tension des batteries et l'intensité du courant débité.

Le voyant du haut s'allume avec la mise sous tension du moteur (clé de contact sur *On*), et les deux voyants du bas (jaune et rouge), à l'occasion d'incidents techniques selon le niveau de gravité. Par exemple les températures du moteur et du contrôleur en fonction normale se situent autour de 50 °, si l'une d'elle atteint 70 ° le voyant orange s'allume, il faut alors impérativement palier cette surchauffe (réduire la consommation d'énergie, voire couper l'alimentation). Cependant





si une nécessité absolue ne le permet pas (comme l'extraction urgente d'un fond de vallée hostile...), le risque est grand pour que l'alarme passe au rouge, auquel cas il faudra sans doute procéder au remplacement de l'organe mis en cause.

Les paramètres du constructeur donnent une température des batteries ne devant pas excéder 45 ° (alarme jaune), et les rendant hors d'usage au-delà de 55 ° (alarme rouge) ; de même la différence de température entre les deux batteries déclenche l'alarme jaune à partir de 3 ° d'écart, et rouge à partir de 6 °. Quant à la tension prévue pour 117 Volts, elle ne doit pas chuter en dessous de 95 V, alarme jaune passant au rouge en dessous de 90 V ; et l'intensité maximum doit rester inférieure à 200 Ampères.

Enfin, la petite molette placée sous l'écran qui ressemble au réglage de volume d'une radio fait office de manette des gaz ! C'est une sorte de potentiomètre électronique sans butée... qui peut surprendre lors des premières utilisations. Ce bouton peut également être pressé pour neutraliser les alarmes (plusieurs appuis consécutifs).

### En vol

Le *Silent*, poussé à la main jusqu'au point d'arrêt de la piste en dur de Challes-les-Eaux (cent ans d'aviation le jour de l'essai ! 1913-2013), est aligné puis son aile est maintenue horizontale.

Je tourne timidement le bouton des gaz, instantanément l'hélice s'agit et un certain vacarme envahit la cabine, un cas-

que serait le bienvenu... bien que la radio reste à peu près audible. Mattia Rigamonti, le technicien représentant Alisport m'accompagne en bout d'aile sur quelques pas. Le planeur s'équilibre aussitôt et prend de la vitesse quand j'ajoute quelques crans au potentiomètre. Il court sur le macadam mais l'envol tarde un peu à venir, et pour cause, je ne suis pas au régime maxi et je dois tourner à nouveau le fameux bouton des gaz qui a le gros défaut d'avoir une course très importante afin d'être précis. Cerise sur le gâteau, la question des volets ayant été zappée lors du briefing, surtout consacré aux problèmes électriques, je décolle en « lisse », ou plutôt, je quitte le sol à bord d'un planeur asthmatique.

Une fois en ligne de vol, avec un régime à 4 500 t/mn, le moteur délivre 21 kW et me donne une montée à 2,5 m/s pour une autonomie d'une dizaine de minutes à ce régime. Je réduis à 4 000 t/mn et papillonne dans les premières bulles que je rencontre en me dirigeant vers la pente. Je redécouvre aussitôt le plaisir immense que procure le pilotage du *Silent*. Les commandes sont à la fois douces, efficaces et homogènes (palonnier sensible !) et l'appareil est aussi réactif qu'un avion de chasse ! La commande des volets serait plus agréable légèrement plus en avant (à moins que ce ne soit le pilote qui serait mieux quelques centimètres plus en arrière, sans parachute par exemple...).

Du côté de la Galopaz, vers 1 600 m d'altitude, le moteur est stoppé après une dizaine

de minutes de bons et loyaux services : la vitesse est maintenue sous la barre des 80 km/h et le potentiomètre est tourné à l'inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à l'arrêt de l'hélice que des capteurs positionnent automatiquement à l'horizontal. Le bilan de la montée me donne une consommation de 50 % des batteries. Mais il ne faut pas imaginer que cela me laisserait la possibilité d'une seconde mise en l'air. Ce reliquat ne peut être utilisé qu'en vol, soit pour éviter une vache ou régler rapidement un point bas, soit pour un retour tardif. Mais pour décoller, la tension doit impérativement être de 117 Volts, donc délivrée par des batteries chargées à fond.

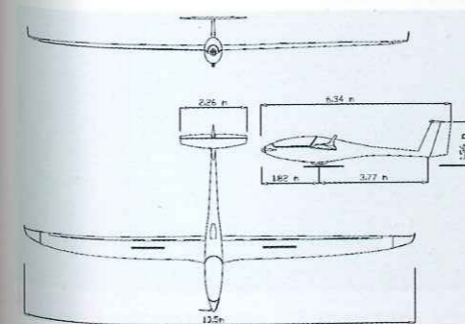
Ce premier vol est un vol purement plaisir, puisque la convection est au rendez-vous, un peu trop présente même, le ciel s'encroissant très rapidement de *cumulus erectus (castellanus)* tournant assez rapidement au congestus. Le *Silent* a le comportement d'un bon planeur, en plus vif puisque beaucoup plus léger et d'envergure plus modeste. Le système des volets couplés au stabilisateur rend le vol encore plus confortable et améliore certainement la performance en transition. Quant à la spirale, selon le besoin de serrer le virage, on peut dépasser le cran positif et tirer un peu plus en arrière, en se rapprochant de la position *landing*, même à basse vitesse, le *Silent* garde une réponse quasi instantanée aux ailerons. Après une belle chevauchée à travers les Bauges et les Bornes, un point bas au fond de la vallée du Borne où la maniabilité du *Silent* m'évite de solliciter le petit bouton

magique, je rentre au terrain de Challes qui est entouré de grosses enclumes crachant quelques éclairs. Le démontage du *Silent* se fera sous la douche...

Le lendemain matin, une opération photo avec la complicité d'André, le représentant Alisport pour le sud de la France, me permet de découvrir la discrétion sonore du *Silent 2 Electro* (une petite tondeuse à gazon électrique), et son élégance en vol. Après une montée de 600 m et une dizaine de passages devant mon perchoir, le gestionnaire d'énergie affiche 70 minutes d'autonomie à 6 kW (vol à peu près horizontal à 3 000 t/mn).

Les batteries sont aussitôt remises en charge (une bonne heure pour chacune afin d'atteindre à nouveau la pleine charge), et l'après-midi je réussis un décollage propre, c'est-à-dire à pleine puissance et avec un cran de volet : l'accélération est très sensible, le manche au neutre, le *Silent* change d'assiette et soulève son empennage vers une légère pression en arrière sur le manche et le *Silent* s'élève rapidement. Le régime est ensuite légèrement réduit et la montée se poursuit alors que je jette de temps à autre un coup d'œil aux paramètres qui sont tout à fait dans les valeurs moyennes.

Le ciel est plombé et l'atmosphère comateuse, il me faudra près de vingt minutes de maraude le long des pentes à la recherche de quelques varicos, en coupant parfois le moteur puis en le redé-



marrant (c'est si facile !) pour atteindre le plateau du Margeriaz. Après cette montée de 1 600 m de dénivelé, j'effectue une petite croisière jusqu'au Revard où je répète plusieurs fois les séquences de démarrage et de mise de « gaz ». Il reste encore 30 % de la capacité des batteries lorsque j'atterris à Challes, soit une vingtaine de minutes de croisière économique. Les opérations de mise en route et arrêt du moteur en vol sont aussi simples que l'utilisation d'un ventilateur ! La clé est positionnée sur *On* et le bouton tournée dans un sens pour avoir du courant, jusqu'à l'obtention de la puissance dési-

rée, puis dans l'autre sens jusqu'à l'arrêt de l'hélice qui se positionne automatiquement, la clé de contact est ensuite tournée sur *Off*, mais l'écran du gestionnaire de GMP n'est jamais éteint durant le vol, même moteur hors tension.

### En résumé

Le *Silent 2 Electro* est la finalité du meilleur ULM vélivole monoplace que le marché propose : que ce soit au niveau de la performance, de l'agrément du pilotage, du confort, de la beauté, de l'originalité technique (hélice monopale pour la version thermique), le *Silent* est sans aucun doute le plus abouti. Son équipement électrique permet de réaliser le rêve de tout vélivole en difficulté : tourner un bouton et repartir ! Mais, et il y a un mais, ce rêve a un prix ! Et c'est bien là que le bât blesse : 84 100 €HT, nu et sans remorque (la version thermique du *Targa* était à 62 000 €TTC en 2007).

Cela dit, un planeur monoplace haut de gamme coûte encore plus cher, et s'il est constitué d'un peu plus de fibre et de plastique, il offre beaucoup moins d'autonomie...

**Didier GIVOIS,**  
photos de l'auteur

## Alisport Silent 2 Electro

Avec un moteur électrique *brushless* FES de 22 kW

Envergure (m) :	13,50
Allongement :	20,25
Surface alaire (m <sup>2</sup> ) :	9,00
Longueur (m) :	6,35
Hauteur (m) :	1,25
Facteurs de charge à 150 km/h (G) :	+ 5,3/- 2,65
Facteurs de charge à VNE (G) :	+ 4/- 1,5
Masse à vide (kg) :	215
Masse maxi au décollage (kg) :	315
Distance décollage piste en herbe (m) :	150
V. décrochage (km/h) :	65
V. manœuvre (km/h) :	50
VNE (km/h) :	220
Taux de montée (m/s) :	> 2
Taux de chute mini (m/s) :	0,60 à 85 km/h
Finesse max. :	40 à 90 km/h

Constructeur : Alisport Srl, Via Confalonieri 22, I-23894 Cremella 5 (LC), Italie. Tél. : (+39) 039 92 12 128. Site Internet : [www.alisport.com](http://www.alisport.com), E-mail : [info@alisport.com](mailto:info@alisport.com).