

Comment je suis venu à la formule

par A. Watteyne

"Canard"

Plusieurs lecteurs nous ont demandé, à notre grande satisfaction, des renseignements sur des appareils sortant des formules classiques et principalement des « Canards ». Nous avions demandé, il y a 2 ans, à notre ami belge bien connu, M. A. Watteyne, de nous communiquer le cahier de notes qu'il avait écrit sur ses essais de formules classiques (qui remontent à 1911), et les raisons qui l'avaient amené à s'intéresser avec le plus grand succès, aux « Canards », qu'il nomme lui-même les « auto-stables ». Nous commençons donc aujourd'hui la publication d'extraits des notes de M. Watteyne dans l'espoir que les lecteurs tentés par la formule canard y trouveront d'utiles enseignements.

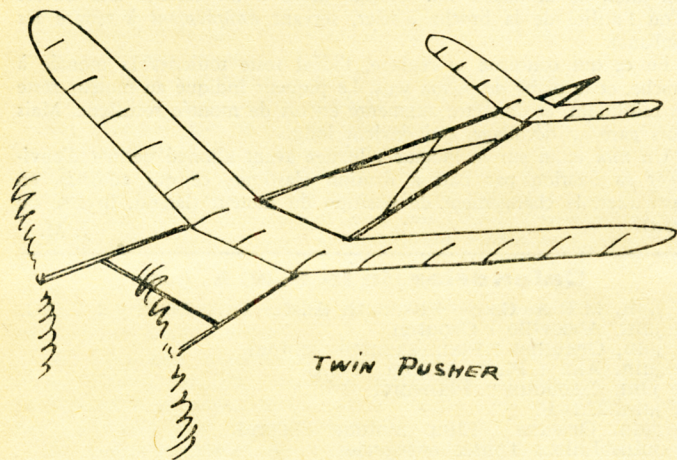
Je reçus un jour la visite de l'ingénieur de Cuyper, représentant et administrateur d'une firme d'ardoise Eternitt : Il remarqua mes petits modèles, nous causâmes. Il me dit que depuis longtemps déjà, il avait construit un modèle réduit canard à hélice propulsive, grande aile arrière et une aile de moitié de surface à l'avant. Il me confia qu'il considérait l'avion actuel comme illogique et voici quels étaient ses arguments.

L'hélice du Canard travaillait dans un air pur et ne rejetait aucun remous sur une partie quelconque de l'appareil, par conséquent son rendement était meilleur, augmenté qu'il était de cette traînée en moins sur l'appareil.

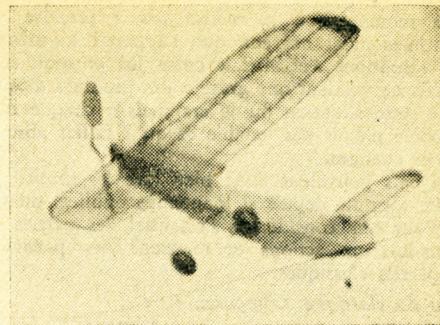
Les ailes, elles, travaillaient dans des filets d'air purs et non troublés par une hélice tractive. Enfin, les résistances à la traînée étant vers l'arrière de l'appareil, celui-ci se passait de gouvernail de direction.

Je l'écoutais et enregistrais ce qu'il me disait. Il s'en alla et promit de revenir avec une ou deux de ces petites machines pour m'en montrer le vol.

Je connaissais bien le Canard, par les appareils Wryght et Voisin, et Santos-Dumont, Fabre, Focke Wulf Walkyrie et par les modèles réduits dont j'avais vu des photos d'Angleterre dans la revue « Le Cerf Volant » paraissant avant la guerre 1914.



Les ailes en étaient constituées par de la soie vernie ou non, tendue sur une légère armature de rotin. Le plus souvent deux tubes d'alu en servaient de supports moteur aux écheveaux de caoutchouc, qui mouvaient deux hélices tournant en sens inverses et situées à l'arrière. L'aile avant était très petite et les deux voilures étaient munies d'un fort dièdre. On écartait le plus loin possible l'une de l'autre les deux voilures pour gagner de la longueur au caoutchouc-moteur, lequel, déroulé, pendait entre les deux crochets d'extrémités. Cette forme d'appareil était très employée dans les concours inter-club d'Angleterre, et beaucoup de photos en popularisaient la forme, de même que celle des casquettes petites et toutes rondes du collégien anglais d'alors.



Un des nombreux « Canards » de l'auteur

Première démonstration d'un Canard

Le jour vint donc où j'assistais au premier vol du petit Canard de 30 cm d'envergure, et au deuxième Canard plus grand, de 80 cm d'envergure de l'ingénieur de Cuyper.

Ces vols exécutés par grand vent dans la fameuse carrière me montrèrent des trajets d'une rectitude remarquable, ainsi que d'une très grande stabilité longitudinale.

Les deux appareils avaient une aisance toute particulière à garder leur position de vol et si quelques coups de vent les faisaient cabrer, ils reprenaient lentement et comme au ralenti la position stable première. Je ne dis rien du plané de ces instruments de démonstration, car leur moteur trop faible se trouvait encore enroulé, alors que l'appareil était déjà au sol.

Le premier résultat pratique de cette exhibition fut de me montrer une hélice à l'abri des chocs, une hélice faite entièrement et exprimée pour la carrière, pour ma carrière, terrain de mes essais.

Le second fut que cette tendance que le Canard gardait à s'accrocher littéralement à l'air me poursuivait comme une obsession.

Je comprenais clairement qu'il se passait dans cet appareil quelque chose de nouveau, que je n'avais jamais soupçonné et je m'avisais d'en avoir le cœur net. Je construisis donc un Canard. Comme proportions d'ailes ne voulant pas reproduire celles de l'appareil de M. de Cuyper, où l'aile avant avait la moitié de la surface de l'aile arrière, je pris les tolérances du règlement de la F.A.I. et adoptais 33 % de l'aile arrière comme surface de l'aile avant. Je fixai l'aile arrière sur une cabane laquelle prenait appui sur la latte en balsa du support moteur. L'aile avant fixée avec deux pinces sur le champ de la latte laissait passer par-dessus l'écheveau de caoutchouc de 6 brins 3×1 , lequel passait dans la cabane et portait à chaque bout de 10 à 12 cms, l'aile arrière avait 60 cms d'envergure et l'aile avant 30 cms. La distance de l'une à l'autre était de 30 cms. L'allongement aile arrière était de 6.

Le tout avait un train de roue à l'avant et reposait sur un patin à l'arrière.

Premiers essais d'un Canard.

Les essais de cet appareil furent décisifs sur les souvenirs néfastes faits par moi par les vols des appareils dits « classiques ». Le petit avion partait de mes mains et s'élevait en accomplissant des vols circulaires d'un diamètre d'une trentaine de mètres environ. Le vent n'inquiétait pas sa marche régulière et il revenait au sol en un vol plané sûr, un peu exécuté, il est vrai par la rotation de l'hélice libre, mais sans aucun de ces balancements longitudinaux insolites et révélateurs d'une machine dangereuse, difficile à mettre au point et entachée de ces fameux vices cachés et quasi indécelables qui vous mettent pour peu, que la température s'en mêle, les nerfs en boule, et vous font monter le juste désir de les détruire plutôt que de laisser subsister un ensemble de défauts semblables. Alors d'un geste de colère et de désespérance on brise le fruit de longues heures de patience. L'effet d'équilibre extraordinaire produit sur mes camarades par la nouvelle petite machine était encore plus rassurant pour moi, et je voyais ceux-ci ranger prudemment leurs modèles, tandis que le vent augmentait et n'arrêtait pas cependant les évolutions sûres de mon Canard.

Je me suis mis alors à réfléchir aux causes de tant de qualités matérialisées en ce modèle dont les vols heureux m'enchantèrent. Ces vols ! qui dira le calme qu'ils laissaient désormais en moi et en mon pauvre système nerveux.

Je me souviens, que lors des essais de mes classiques, il arrivait

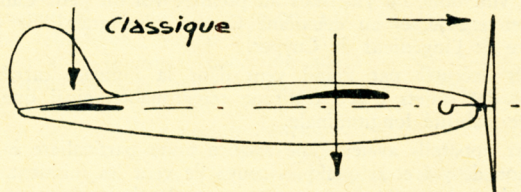
des moments où je n'étais pas à prendre avec des pincettes. Je devenais aussi nerveux que l'appareil lui-même et une communauté de sensations s'établissait entre lui et moi, si bien que je devinais qu'ils ne volaient que grâce à des prodiges d'équilibristes. Reconnaissez que cette situation où je craignais à chaque moment pour la vie du modèle n'était pas tenable et qu'il fallait absolument que cet état de chose changea.

Quels pouvaient donc bien être les motifs de tant de stabilité de cette formule depuis si longtemps oubliée, du Canard ?

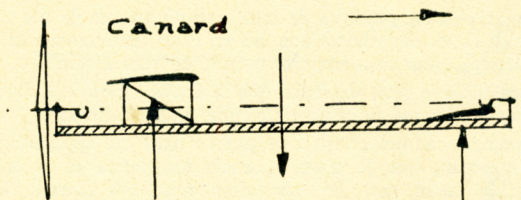
Pour cela considérons l'essentiel des parties composantes et comparons-les aux actions et réactions des parties composantes de mes appareils classiques.

Cas du classique. Comparaisons :

Centré sur le premier tiers de l'aile, la corde du profil de celle-ci forme avec le plan du profil bi-convexe ou plat de l'empennage un angle très ouvert appelé V longitudinal.



En vol plané, la tendance à piquer du profil d'aile est contrebalancée par la pression des filets d'air sur la face supérieure de l'empennage.



En vol au moteur, et surtout au moteur de caoutchouc, la pression augmente sur cette face de l'empennage et pour peu qu'il soit trop petit, la trajectoire du modèle devient une courbe, l'appareil monte. Il arrive qu'il monte trop. Sa vitesse se réduit et s'annihile. Pour retrouver son état de vol horizontal, l'appareil pique pour reprendre sa vitesse et c'est alors une suite d'ondulations qui peut-être finiront lorsque le moteur assez déroulé sera juste assez fort pour maintenir la vitesse nécessaire, au vol horizontal.

On a remédié à cela en faisant tirer l'hélice vers le bas et pour peu que le moteur soit très puissant, comme c'est le cas pour les concours, où l'on tend à atteindre d'un coup le maximum de hauteur, on se voit alors dans la nécessité absolue d'augmenter la distance aile empennage et à reculer le centre de gravité.

On ouvre également d'avantage le V longitudinal en diminuant l'angle d'attaque et on arrive alors à faire agir en même temps les deux faces de l'empennage. La supérieure pour empêcher l'appareil de piquer et l'inférieure, pour empêcher de cabrer. On dit alors, que l'appareil est au point.

Néanmoins, il est clair que les remous de l'hélice dont j'ai parlé plus haut sont encaissés par l'aile le corps et l'empennage. Celui-ci est porteur et déporteur à la fois.

Il y a donc perte de montée du côté position hélice, et perte de rendement du côté inférieur hélice.

L'appareil n'est pas mauvais, loin de là, mais il reste fin à piloter. *Cas du Canard* et pour un rien, c'est la casse après le piqué à mort. Il est clair que le même V longitudinal règle le vol de ce modèle. Mais, tandis que l'empennage du classique est neutre, ou chargé de porter et de déporter à la fois, ici les deux éléments voilure sont porteurs, donc utilisés complètement.

Les deux surfaces sont donc de même signe + et, entre elles le point d'application du centre de gravité oblige l'appareil à s'enfoncer à couler du côté de la petite aile.

Le corps de l'appareil est porté comme le linteau d'une architrave par deux points d'appui.

Il est clair que suivant l'écartement de ceux-ci, on voit très bien que tout mouvement longitudinal excessif sera freiné.

Là était donc le secret de ces évolutions si stables et si indifférentes aux coups troublants du vent.

ATTILA (suite)

Les hélices pouvant absorber utilement un tel régime sont de faible pas relatif et de faible diamètre. Leur rendement absolu en est encore diminué (40 % peut-être au lieu de 50 % !), et leur adaptation au modèle plus déficiente (sensibilité à la vitesse de vol. Interaction relativement plus importante par rapport au maître-couple du fuselage). En fin de compte, il est bien possible qu'on soit conduit à ne laisser tourner le moteur qu'à 8-9.000 t/m. pour avoir des hélices encore assez grandes (par exemple 270-260 × 130). Tout ceci est affaire d'essais.

Bien entendu, il reste encore les moteurs de cylindrée plus faible : 0,7 ; 0,8 ; 0,9 ; 1,25 ; 1,7 cmc. Notons cependant qu'il y a intérêt à ne pas trop descendre en cylindrée, non pas que le rendement du moteur baisse, ce serait plutôt le contraire, mais parce que la charge imposée restant constante, le rendement aérodynamique de la cellule va, lui, en décroissant.

Mais revenons à l'Attila III. C'est la version, peu modifiée, de l'Attila II (5 cmc Super-Delmo), elle-même dérivée de l'Attila I (4 cmc Allonchery). Le stabilisateur a été nettement agrandi, comme sur le type II (37 %), et la limite de centrage arrière est ainsi passée à 100 % fort probablement. Avec 85-90 %, la montée est en tout cas très correcte.

Afin de garder le centrage arrière, caractéristique du fonctionnement en semi-tandem de cette catégorie d'appareil, le moteur a dû être sérieusement avancé, (de 100 m/m), car un 2,5 cmc moderne peut ne peser que 90 grammes comme l'« Elfin » ! Pour atteindre les 500 grammes imposés, la construction peut être très solide, même avec un moteur de 140 grammes comme le 2,5 Micron, puisqu'il reste encore plus de 300 grammes de cellule, réservoir et minuterie non compris. On peut, par exemple, se permettre de réaliser un fuselage en 3 × 3 bois dur coffré en balsa 12/10, ou en 6 × 6 balsa. Tout l'avant peut être coffré en contre-plaqué mince (10/10). Je crois par contre qu'il y a intérêt à garder le train monouroue, surtout dans le cas d'un 2,5 cmc puissant, car les risques d'embarquement par décollage sur une des roues d'un train à deux jambes sont radicalement éliminés. Et ce, d'autant plus que l'hélice de 26 à 28 cm seulement permet de réduire la hauteur du train (celui-ci par contre doit être bien rigide).

L'aile est fort solide, surtout en torsion, grâce au caisson. Il est préférable par contre, à cause des chocs, de lui laisser une fixation souple : deux tétons et une seule broche en 15 ou 20/10, assurant la tension des haubans en fil d'acier 10/10. Ceux-ci, fixés à demeure aux ailes, se détachent du fuselage grâce à un crochet très ouvert (d'où l'utilité de la broche d'acier, servant *uniquement* à tendre les haubans).

En ce qui concerne le réglage, l'idéal reste toujours la montée à gauche, et le plané de même sens. Le piqueur indiqué au moteur reste un minimum, et doit être augmenté en cas de montée rectiligne. Mais alors gare au décollage, qui devient long...

Un mot enfin sur le moteur : le nez avant allongé permet d'envisager sa fixation par bâti à fixation élastique, ce qui autorise, en particulier, le changement de position du moteur (latéral, inversé ou droit).

J. M.

Calendrier de la F. N. A. (suite)

- 24 juin, M.R.A. Coupe Plymouth (Pistes Paris-Centre) : V.C.C.
- 25 juin, Abbeville : Caoutch.
- 24 juin, Graulhet : Plan. caoutch. motom.
- 24 juin, Albi : Plan. Motom. V.C.C.
- 24 juin, Issoudun : Planeurs.
- 24 juin, C.R.P.
- 24 juin, Orléans : Elim. motom. Fédéral.
- 30 juin, Lille : Toutes catégories.
- 30 juin, Troyes : Plan. caoutch.
- 30 juin, Flers : Plan. motom.
- 30 juin, S.O. Paris : Plan. motom.

Mes hélices, elles, seraient donc aussi à l'écart de la destruction, puisque à l'atterrissage, le coup se portait sur le train installé loin, en avant du centre de gravité, et en cas d'atterrissage contre un obstacle, sur la partie avant, au plus sensible du modèle. Tout compte fait, j'avais un engin assez gracieux, volant bien et se moquant des récifs traités de ma carrière.

Je méditais alors de réaliser un tube en balsa afin d'y loger le moteur à l'abri du sable qui, à nu, encaissait le caoutchouc.

(A suivre).

A. WATTEYNE.