

Le développement du vol à voile et son importance pour l'aviation et la science

Par M. Agésilas

Conférence au 7^e Congrès de l'OSTIV, Osieczna (Pologne), juin 1958

C'est à la fin du siècle dernier, qu'après les tâtonnements des premiers bonds, des précurseurs, poursuivant passionnément le vieux rêve de l'homme, imiter les oiseaux, réussirent les premiers vols.

Le Bris en France, Mouillard en Algérie, Montgomery aux Etats-Unis, Lilienthal en Allemagne, Pilcher en Angleterre, furent les pionniers de cette conquête de l'air.

Il a suffi de quelques décennies pour que les timides glissades le long des pentes s'épanouissent en vols d'une ampleur égale et parfois supérieure à ceux des oiseaux les mieux doués. En effet, les planeurs franchissent maintenant les chaînes de montagnes et les bras de mer et leur domaine atteint les portes de la stratosphère. Notre génération est donc privilégiée d'avoir participé à cette magnifique découverte des mystères de l'océan aérien par l'homme avide de le conquérir.

C'est pour faire le point des dernières étapes de cette conquête, pour coordonner les efforts développés dans le domaine du vol à voile dans chacun de nos trente pays et pour faire profiter la collectivité internationale des découvertes et inventions réalisées que l'Organisation scientifique et technique du vol à voile nous a réunis dans ce congrès.

Nous voudrions signaler combien est heureux à notre avis l'initiative de l'OSTIV choisissant pour réunir son assemblée le lieu même où se déroulent les Championnats du monde de vol à voile.

Les performances sportives illustrent en effet à merveille les perfectionnements obtenus par les ingénieurs, les pilotes, les météorologistes dans leurs techniques et leurs sciences respectives:

- au gain de 12 mètres d'altitude réalisé par Gordon England en Angleterre le 27 juin 1909 sur un planeur construit par José Weiss,
 - au vol d'Orville Wright qui, le 29 octobre 1911, aux Etats-Unis, tint l'air pendant 10 minutes,
 - au premier parcours de 50 km, effectué par Schulz en 1923, sur les dunes de Rossiten en Allemagne,
- nous pouvons comparer en 1958:
- le record d'altitude de 13 489 m (réalisé par les pilotes américains Edgar et Klieforth),
 - le record de distance de 861 km (dont est titulaire le pilote américain Johnson que nous avons le plaisir de voir encore aujourd'hui sur le terrain de Leszno).

Dans les premiers efforts entrepris par l'homme pour se libérer de la pesanteur, les différents moyens proposés par les chercheurs ne figuraient pas toujours dans une classification aussi rigoureuse que celle que nous connaissons aujourd'hui pour les différentes machines volantes: avion, planeur, ornithoptère, gyration, etc.

Entre les nombreuses voies dans lesquelles s'engageaient les pionniers, l'une de celles qui apparaissait le moins utopique visait, dans une première étape, le vol plané, puis le vol à voile, observé depuis longtemps chez certaines espèces d'oiseaux. La logique et la sagesse de ce raisonnement fondaient ainsi l'opinion que le vol à voile constituait une étape inéluctable de la navigation aérienne.

C'est ainsi que le vol à voile, ou l'idée qu'on s'en faisait, a inspiré la construction des premières membrures de bois et de toile et, soudain, dans la compétition ouverte entre les premiers expérimentateurs, l'avion, utilisant ces ailes primitives et leur appliquant la puissance du moteur à explosion récemment amélioré, remporta magistralement la victoire sur la pesanteur au moment où les réalisateurs de planeurs, partant de leurs collines, réussissaient les premières glissades prolongées. Le succès brutal de l'avion aurait pu entraîner l'abandon de tous les travaux sur les aéronefs sans moteur, mais, fort heureusement, il apparut vite que le problème du vol étant résolu, il restait aux planeurs un domaine propre également riche de possibilités.

Quelles sont donc ces voies dans lesquelles le planeur put demeurer depuis 50 ans un instrument précieux permettant aux hommes de progresser dans leurs connaissances du milieu aérien et du vol? A cette première question s'en ajoute une seconde: le planeur continue-t-il à présenter un intérêt malgré les prodigieuses possibilités atteintes par la gamme des nombreux engins propulsés qui de nos jours sillonnent le ciel?

Nous n'hésitons pas à répondre à ces deux questions:

Le planeur a joué un rôle important dans les progrès réalisés

- en matière de construction aéronautique,
 - en matière de formation du personnel navigant,
 - en matière de recherches aérologiques,
- et nous pensons qu'il reste un instrument irremplaçable de progrès dans ces trois domaines.

II. Contribution aux progrès de la construction aéronautique

La simplicité apparente des planeurs, l'aspect commun des matériaux dont ils sont faits, la netteté de leurs lignes dissimulent au profane la complexité des problèmes que pose la construction d'un appareil de performance.

La réussite d'un planeur est un compromis des plus délicats entre un certain nombre d'impératifs antagonistes: légèreté, robustesse, finesse.

Non seulement la construction des planeurs soulève des problèmes aussi ardues que celle des avions à moteur, mais des connaissances nouvelles que leur étude a apportées ont pu être utilisées avec profit dans la construction des avions. Notamment les recherches pour améliorer les qualités aérodynamiques ont fourni des solutions dont il est parfaitement valable de tirer des conclusions pour la réalisation des avions les plus modernes.

Les conditions de vol extrêmement diverses, les écarts, en puissance et en direction, des sollicitations aérodynamiques auxquelles sont soumis les planeurs, conduisent à des problèmes, quant à la rigidité de leur structure, comparables à ceux qu'ont eu à résoudre les réalisateurs d'avions supersoniques. Dans un cas comme dans l'autre, les études sont dominées par la recherche de la plus grande homogénéité de résistance et de rigidité des différents éléments, de leur équilibre aérodynamique et de leur tenue lors des déformations produites par l'accroissement de la vitesse. Il s'ajoute la nécessité, particulièrement vitale pour le planeur, de maintenir le poids le plus bas tout en réalisant les structures les plus résistantes.

Les recherches sur les voilures à grand allongement ont fait apparaître, de bonne heure, des possibilités considérables d'augmenter la finesse. Cette conception exigeait de nouveaux modes de construction qui donnèrent naissance aux ailes à longeron unique et revêtement travaillant.

En l'espace de 40 ans, les allongements des voilures passant de 16 à 25 pour certains planeurs, ont permis d'augmenter la finesse de 15 à 35. Un planeur moderne de performance, comme le Breguet 905 avec une envergure de 15 m, a un allongement de 20 et une finesse dépassant 30.

La formule grand allongement adaptée à l'avion de transport de fret de moyen tonnage Hurel Dubois a permis d'obtenir des résultats remarquables dans l'amélioration du rapport poids/puissance et de l'écart des vitesses. L'allongement qui atteint sur cet avion 20, est égal à celui d'un planeur de performance.

Les recherches sur les profils laminaires ouvrent des perspectives intéressantes, puisqu'elles ont déjà permis d'atteindre des finesses voisines de 40, tout en conservant une envergure raisonnable.

Les possibilités de réduire l'envergure des voilures à profil laminaire en conservant une finesse acceptable entraîneront des conséquences très heureuses sur la maniabilité des planeurs et par suite une meilleure exploitation des ascendances thermiques d'étendues limitées.

La recherche du rendement des profils, préoccupations devenues familières aux réalisateurs d'avions rapides, a pu bénéficier de la contribution apportée par le planeur à la mécanique du vol. On cite couramment des exemples d'avions qui ont été essayés en planeur avant d'être équipés de moteur, comme l'avion sans queue Messerschmitt 163, ou de planeurs construits spécialement comme modèles d'études pour des avions à réaction (cas de l'aile volante AW 52 G réalisée en 1946 par Armstrong Whitworth Aircraft).

Il est encore bien d'autres domaines où le planeur a anticipé sur l'avion. La nécessité pour le pilote de planeur de suivre attentivement les moindres variations de vitesse ascendante pour pouvoir exploiter au maximum l'énergie atmosphérique a déterminé très tôt la construction de variomètres de grande sensibilité. Ces instruments ont été rapidement

adoptés par l'avion, alors qu'ils n'apparaissaient pas essentiels à l'origine.

Le dispositif de train monotrace a été adopté également par certains constructeurs d'avions modernes pour les mêmes raisons d'encombrement qui ont amené dès les origines du vol à voile, à le généraliser sur les planeurs.

Le poli des surfaces, élément important de la finesse des planeurs, étudié avec soin dès qu'apparurent les possibilités du vol à voile, est devenu également un souci des réalisateurs d'avions à réaction.

Les études pour l'amélioration de la maniabilité des planeurs ont aussi apporté des renseignements précieux sur le comportement des différents types d'ailerons ou de volets, sur la stabilité et les possibilités de réduire la vitesse d'atterrissage. C'est notamment sur les planeurs qu'ont été mis au point les aéro-freins ou «spoilers», dont le procédé vient d'être adapté en France à l'avion Jodel biplace léger de tourisme, construit à plus de 500 exemplaires, et même à l'avion biréacteur moyen-courrier Caravelle.

Cet appareil d'un poids total en charge de 31 000 kg doit en particulier à ce perfectionnement un écart de vitesse remarquable, puisque sa vitesse de croisière est de 820 km/h, alors que la vitesse d'atterrissage reste inférieure à 200 km/h.

Ces exemples montrent que le travail des ingénieurs et des pilotes d'essais pour perfectionner les planeurs a souvent constitué une contribution très utile aux progrès des techniques de construction aéronautiques.

III. Qualité exceptionnelle du rôle éducatif et de formation humaine du vol à voile

Les efforts physiques au grand air, exécutés souvent dans des conditions météorologiques rigoureuses, confèrent au vol à voile les qualités propres à tous les sports de plein air. Monter les planeurs, les amener sur la piste, tirer les câbles, constitue une sorte d'hébertisme très complet que le vélivole pratique à peu près inconsciemment. Sous cet aspect, le vol à voile participe à l'éducation corporelle. Il possède aussi, bien entendu, mais peut-être à un degré plus élevé, les mêmes vertus que toutes les autres formes de navigation aérienne. C'est un moyen pour l'homme, l'un des plus parfaits par le silence du vol du planeur, de s'évader de son milieu terrestre, de se considérer lui-même avec l'objectivité du spectateur, sous un angle nouveau, propre à lui faire prendre conscience avec plus d'exactitude, et sans doute de modestie, de sa place dans l'univers.

Mais aussi le pilote de planeur, sur sa machine légère dépourvue de toute énergie mécanique, de tout automatisme, réalise pleinement en poursuivant son vol, soutenu uniquement par son intelligence et l'énergie qu'il sait capter dans l'atmosphère, l'immensité de son pouvoir.

Ce vol en planeur est d'ailleurs un exercice éminemment propre à développer les qualités d'observation, de patience, de persévérance, ainsi que d'énergie et de décision. A ce titre le vol à voile est sans doute l'une des meilleures écoles de formation générale que l'on puisse imaginer.

Notre président, M. de Lange, signalait pour son compte dans sa communication à l'OSTIV le 2 août 1954, le rôle précieux que peut jouer le vol à voile dans la sélection des pilotes destinés à l'armée ou au transport aérien.

Le comportement d'un jeune dans le cadre d'un club de vol à voile est en effet très révélateur des réactions de son caractère aux exigences de l'activité aérienne et il n'est pas douteux que, concurremment avec les tests psychotechniques, trop limités dans le temps, une excellente méthode de sélection peut être basée sur le passage prolongé des jeunes candidats dans des centres de vol à voile.

Mais la sélection étant faite et la première formation acquise, le vol à voile est encore un moyen d'améliorer souplesse et finesse de pilotage, d'acquérir un sens de l'air, une

connaissance plus complète du milieu aérien et de la complexité des mouvements dont il est le siège, qui manquent souvent aux pilotes d'avions modernes rapides et lourds.

C'est pourquoi nous pensons que, sur le seul plan technique, la formation d'un pilote complet devrait comporter obligatoirement un entraînement au vol à voile.

Enfin, la mise en œuvre d'un planeur nécessite un travail d'équipe préliminaire, minutieusement organisé et coordonné et ce n'est qu'au prix de l'effort discipliné de «l'équipe» que le pilote pourra ensuite, seul à bord, lutter contre l'élément et maîtriser l'énergie de l'atmosphère, but final de ses efforts. Ici apparaît un aspect éducatif essentiel du vol à voile d'ordre moral et caractériel: il met en évidence, le plus clairement qu'il est possible, la nécessité qui s'impose aux individus, chaque jour davantage et dans tous les domaines de l'activité humaine, de coopérer à l'œuvre commune.

Cette coopération n'apparaît d'ailleurs pas seulement nécessaire sur le terrain, au sein de l'équipe, dans le travail de préparation du vol. Elle est aussi indispensable entre les spécialistes des différentes techniques auxquelles fait appel le vol à voile moderne. Celui-ci n'a pu progresser que par la confrontation permanente des connaissances et des expériences des techniques du pilotage, de l'aérogologie, de la météorologie, de la navigation, de la construction aéronautique.

L'intérêt humain du vol à voile apparaît pleinement dans les contacts qu'entraîne cette coopération sous toutes ses formes, entre les individus d'origines et de formations les plus diverses. A l'échelon le plus élevé, cette coopération est réalisée par des réunions et des rencontres internationales comme celles auxquelles nous assistons et qui font l'office d'une véritable académie du vol à voile.

IV. Rôle du vol à voile dans les recherches aérogologiques et dans le domaine scientifique

L'observateur terrestre, non initié, pour qui le vent à la surface du sol est la principale manifestation des mouvements de l'air, ne peut s'imaginer la variété, la complexité, la violence, l'amplitude des gigantesques convulsions dont cette énorme masse fluide est agitée, même sous ses apparences les plus calmes et les plus silencieuses.

Les premiers expérimentateurs du vol à voile, à peine mieux avertis, convaincus que le vent soulèverait leurs machines, les ont tout naturellement hissées sur les collines les mieux exposées aux courants horizontaux. Découvrant rapidement le vol de pente, ils ont pu vérifier l'hypothèse émise par Penaud en 1875 que le vol à voile réside dans l'utilisation des courants ascendants.

La recherche de ces ascendances, puis l'analyse de leurs causes, dans le but sportif de voler toujours mieux et plus haut, a ainsi ouvert au vol à voile la voie d'une série de découvertes sur le comportement et la structure de l'atmosphère. L'avion, méprisant de toute sa puissance mécanique les réactions de l'atmosphère, est inapte à les analyser; et cependant il en subit les influences, tantôt bénéfiques, tantôt tragiques.

Dans le transport aérien, où le prix de revient de chaque minute de vol atteint des sommes considérables, on conçoit l'économie que peut présenter l'utilisation systématique des courants atmosphériques favorables.

Par contre, de nombreux accidents d'avion, longtemps inexplicables, dans les régions montagneuses, étaient causés par des mouvements descendants, maintenant bien connus, pouvant atteindre une vitesse de 15 m/s.

D'autre part, les enquêteurs ont été troublés par certains cas de rupture en vol d'avions de transport que l'hypothèse la plus vraisemblable attribue aux turbulences de la haute atmosphère, où l'on a pu mesurer des vitesses ascendante ou descendante de 12 m/s et des accélérations de 4 g.

Ces exemples démontrent clairement l'importance capitale de l'étude de l'atmosphère dans le seul domaine de la navigation aérienne.

Les recherches sur le comportement et la structure de l'atmosphère au moyen du planeur, d'abord livrées au hasard et limitées à l'étude des phénomènes dynamiques, sont maintenant poursuivies systématiquement. Elles s'étendent aux aspects les plus particuliers de l'atmosphère et rejoignent les préoccupations des physiciens, des météorologistes et des spécialistes de bien d'autres techniques. Les travaux de l'Institut allemand de recherche pour le vol à voile, dirigé par le professeur Georgii, avaient déjà, par exemple, procuré de précieux renseignements sur l'électricité atmosphérique, ce qui prouve l'étendue de la vocation du planeur pour les recherches de toute nature sur les phénomènes atmosphériques.

Non seulement le planeur est apte à ces recherches, mais il est, dans de nombreux cas, le meilleur moyen utilisable en raison des caractéristiques qui lui sont propres.

Très maniable et possédant un écart de vitesse important (de 60 à 220 km/h pour le planeur laboratoire allemand DFS 230), le planeur permet à l'observateur de se placer à volonté, pour l'explorer, dans une zone déterminée, même de dimensions limitées. Avec sa faible inertie, il épouse étroitement les déplacements les plus légers de la masse d'air dans laquelle il se trouve. Il fait corps avec le milieu étudié. Dépourvu de moteur, le planeur n'est pas lié par des considérations d'autonomie de vol. Ignorant les vibrations, inévitables à bord des avions à moteur, il permet, sans risque de perturbation, l'utilisation des instruments de mesure les plus fragiles. L'absence de masses métalliques, qui le distingue généralement de l'avion, ses faibles dimensions verticales, qui le distinguent du ballon, éliminent toute influence sur le champ magnétique terrestre et contribuent encore à faciliter les mesures. Enfin, sa mise en œuvre est moins coûteuse que celle d'un ballon qui ne présente pas une gamme aussi étendue de possibilités.

Une analyse complète des acquisitions dont le vol à voile a enrichi l'aérogologie, la météorologie, la physique de l'atmosphère et d'autres sciences nécessiterait des volumes. Mais leur simple énumération en quelques mots suffit cependant pour donner une idée assez exacte de l'ampleur et de la diversité du rôle du planeur comme moyen de recherche.

Dans les études sur l'écoulement de l'atmosphère, son rôle apparaît évident, puisqu'il s'agit d'une matière vitale pour le vol à voile lui-même.

L'explication des ascendances de pente, connues depuis Lilienthal, et des phénomènes qui s'y rattachent, ont déterminé les connaissances de l'écoulement atmosphérique autour du relief dont l'importance pour la navigation aérienne vient d'être soulignée et qui trouve aussi son application dans l'étude de l'implantation des aérodromes.

D'autres sources d'ascendance sont apparues quand, en 1926, l'Allemand Max Kegel, s'évadant pour la première fois de la pente, s'éleva de 1000 m devant un front d'orage.

Puis ce fut la découverte du vol thermique dans les étroites colonnes ascendantes pour l'exploitation desquelles Wolf Hirth, le premier, lors de son vol remarquable du 2 octobre 1930, appliqua la technique du vol en spirales serrées. Et là apparut toute la série des relations complexes entre ces ascendances, l'insolation, la nature du terrain sous-jacent, la formation des cumulus, autant d'éléments qui participent à la genèse des gigantesques courants de convection si importants pour le météorologiste. Les routes de nuages, précieuses pour les vols de distance, représentent un aspect particulier du phénomène thermique. La mesure des ascendances verticales dans les cumulo-nimbus a pu être utilisée pour les calculs de résistance des cellules d'avions.

Des sources d'ascendance utilisées à ce jour, la plus captivante est sans doute celle créée par les mouvements ondulatoires de l'atmosphère grâce auxquels fut établi le record

mondial d'altitude des Américains Edgar et Klieforth avec 13 489 m. Dans une communication à l'OSTIV ayant trait au vol d'onde et dont nous citons les termes, notre collègue le docteur Eichenberger a eu l'occasion d'écrire: «L'observation des nuages nacrés en Scandinavie, nuages qui rappellent les alto-cumulus lenticulaires et qui se trouvent à une altitude comprise entre 20 000 et 30 000 m, de même que certaines considérations théoriques, permettent de penser que les planeurs pourront atteindre dans les ondes des altitudes supérieures à celles d'autres aéronefs et de manière beaucoup plus économique.»

Mais il se posera, pour atteindre ces altitudes, des problèmes difficiles de protection du pilote et du matériel (planeur à cabine pressurisée, climatisée, d'une construction spéciale résistant à des températures négatives de 55°, vêtements chauffants, équipements spéciaux, alimentation en oxygène, dispositifs spéciaux de sauvetage).

En France, les phénomènes ondulatoires si riches de promesses, ont été étudiés dès l'origine de leur découverte par le docteur Baldit, dont les travaux intéressants ont été publiés en 1935. Maintenant des recherches méthodiques sont organisées périodiquement au centre de St-Auban-sur-Durance.

Après le vol de pente, le vol de front d'orage, le vol thermique et le vol d'onde, certains pensent au «vol dynamique» basé sur les variations de la vitesse horizontale du vent.

Sortant du domaine de la recherche aérologique proprement dite, le planeur a permis d'explorer d'autres particularités de l'atmosphère.

Les phénomènes d'électricité atmosphérique ont pu être étudiés avec profit, en Allemagne par le professeur Georgii au moyen du planeur laboratoire DFS 230, en Suisse par le professeur Lugeon sur un planeur Spyr V en 1944 et 1945, en France par le professeur Lecolazet de la Faculté des sciences de Strasbourg en 1947 et 1948. Leurs travaux ont abouti à des résultats intéressants, notamment sur la mesure des variations du gradient potentiel électrique à proximité des formations nuageuses, la conductibilité et la charge électrique des couches de l'atmosphère.

Enfin il ne tient sans doute qu'à un effort d'organisation matérielle méthodique et de collaboration entre les spécialistes des différentes techniques pour que le planeur puisse être utilisé à bien d'autres fins encore: l'étude de la physique des nuages, de leur teneur en eau, des états de surfusion, de la formation de la grêle, de la production artificielle de la pluie par l'ensemencement des nuages, des rayonnements cosmiques et plus simplement du vol et de la migration des oiseaux qui, eux, connaissent le fameux vol dynamique et nous en cachent encore les secrets.

*

Nous avons vu l'immense chemin parcouru en un demi-siècle par le vol à voile et son apport considérable à l'aviation et la science.

Aujourd'hui sont réunis dans cette région de Pologne les planeurs issus des derniers travaux, les pilotes sélectionnés dans le monde entier parmi les meilleurs et aussi dans ce congrès les savants et techniciens les plus avertis des disciplines intéressant le vol à voile.

Je voudrais, en terminant, rendre hommage aux promoteurs de ces assemblées fécondes qui se réunissaient déjà depuis 1930 sous le vocable d'ISTUS, organisation à laquelle reste attachée entre autres le nom du professeur Walter Georgii.

Après la grande tourmente de 1939—1945, la foi et l'enthousiasme des chercheurs et des praticiens du vol à voile renaquit dans l'OSTIV et le développement des progrès accroît à chaque congrès l'intérêt scientifique et technique de ces colloques internationaux. Au cours de cette réunion 1958, où vont une fois de plus s'échanger entre pilotes, ingénieurs et chercheurs la moisson des dernières connaissances et des dernières expériences acquises, le vol à voile, qui est l'une des rares activités connues dont les buts ne puissent pas être belliqueux ou commerciaux, le vol à voile, aristocratie du vol, à la fois sport, art et science apportera une fois de plus son tribut aux progrès de l'aviation tout entière.