

parachute dirigeable, utilisant sa chute pour fournir une course horizontale dont l'étendue est fort limitée.

Mais, dit M. Lilienthal, on peut lui ajouter un moteur et une hélice. Sans doute, mais alors c'est tout autre chose ; on sait qu'un seul aéroplane a pu jusqu'à présent voler, c'est celui d'Alphonse Pénaud, qui avait quarante centimètres d'envergure. Depuis, toute tentative d'agrandissement a échoué, malgré les sommes énormes qui ont été dépensées par de nombreux inventeurs. Ces échecs viennent surtout de ce que la surface, nécessaire à la sustentation, croissant comme le poids, il faut des surfaces très grandes pour supporter des hommes et une force mécanique très puissante et très légère pour entraîner ces grandes surfaces.

J'admets qu'au moyen de perfectionnements apportés à l'aéroplane de Pénaud, on pourra diminuer ces surfaces et cette force ; mais la difficulté est toujours de quitter le sol, et il faut toujours savoir que, dans l'aéroplane, la surface portante croît comme les poids supportés, ce qui n'a pas lieu dans les oiseaux à ailes battantes, dans lesquels l'envergure ne croît que comme la racine cubique des poids supportés.

Abel HUREAU DE VILLENEUVE.

ESSAIS DE PLANEMENT DANS L'AIR



Quand il fut à ma connaissance que les moyens de procéder à des expériences sur la résistance de l'air devaient être fournis par le Gouvernement français (1), je m'efforçai d'engager la Commission y relative à ne pas avoir purement égard, pour ces recherches, aux plaques unies, mais aussi aux surfaces courbes ; je lui adressai en même temps un exemplaire de mon ouvrage, et, mon diagramme en main, je lui indiquai les phénomènes avantageux que présentent les ailes courbes au point de vue de la résistance de l'air.

(1) M. Lilienthal se trompe : Le gouvernement français n'a rien donné pour l'étude de la résistance de l'air. C'est l'Association française pour l'avancement des sciences qui a donné pour ces expériences une subvention à la Commission permanente civile d'aéronautique, présidée par M. Janssen.
(Note de la Rédaction.)

M. Hureau de Villeneuve m'adressa ses remerciements pour l'envoi de l'ouvrage, le déclara très intéressant, mais refusa pourtant d'intervenir en faveur de la prise en considération d'expériences à faire avec les surfaces courbes. Voici textuellement la traduction des raisons qu'il invoquait à cet effet : « Je considère l'aile, avant toutes choses, comme organe de propulsion à grande vitesse, et, quand cette vitesse est obtenue, on peut alors négliger la force nécessaire à la sustentation. J'ai démontré ce fait en construisant des oiseaux mécaniques à ailes non courbées, qui volent très vite et se maintiennent très bien en l'air. Je m'efforce de faire des ailes aussi planes que possible, car, plus les ailes sont planes, plus on obtient de vitesse. »

Il semble résulter de cette déclaration qu'il y a peu à espérer de voir retirer, des expériences entreprises avec l'aide du Gouvernement français, un profit réel pour la technique du vol. Il est également vivement regrettable que les expériences si étendues, faites avec tant de peine et à grands frais, par M. le Professeur Langley, se soient bornées seulement à la résistance des surfaces planes, dont les résultats, pour tous les cas qui peuvent se présenter dans la pratique, sont connus depuis très longtemps déjà.

Quoi qu'il en soit, les aviateurs allemands et autrichiens, depuis la publication de mon ouvrage, ont souvent mis de côté les ailes et les surfaces de planement planes, pour admettre en revanche la courbure des ailes. Il est vrai que cela s'est fait le plus souvent sur le papier seulement, par des projets et des mémoires techniques. J'avais donc personnellement d'autant plus sujet de transporter la théorie dans la pratique et de mettre en valeur les résultats qui correspondent à mes expériences élémentaires. Dans mes longues études sur l'air et le vent, j'avais déjà fait l'expérience qu'une catégorie tout à fait spéciale de difficultés restait maintenant à vaincre. Dans mes essais avec des ventilateurs, dans la construction de machines volantes à vapeur, dans mes expériences avec des oiseaux mécaniques de tous genres, j'appris à connaître combien il est difficile de se maintenir en l'air dans une situation stable, et de rendre inoffensifs les caprices du vent. Je fis en premier lieu abstraction de toute action motrice, et je recherchai quelle devait être la forme la plus simple de l'aile, le moyen d'essayer pratiquement le planement suivant une inclinaison oblique de haut en bas, afin d'établir la possibilité de planer d'une façon stable à travers l'air étant donnée si l'on pourrait, par l'exercice, arriver à maîtriser le vent, ce puissant ennemi de tout constructeur d'ailes, et, avant toutes choses, si les conditions favorables de support des surfaces courbes étaient confirmées, dans la pratique, pour les grandes ailes humaines, la plus grande

surface de celles-ci, d'après les dimensions résultant de mes expériences élémentaires, ne devant pas dépasser $1/2$ mètre carré. J'avais encore pour but d'apporter la dernière perfection à la fabrication pratique des ailes, sur lesquelles j'ai déjà réuni tant de faits d'expérimentation, de construire des appareils de planement plus sûrs et plus légers, auxquels on pût se confier pour des planements à de grandes hauteurs. Comme résultat final, je devais montrer sous quels angles d'inclinaison le vol à voile s'effectuait avec et sans vent, et quelles conclusions générales on pouvait en tirer relativement au travail du vol.

Au printemps dernier, j'érigeai, sur la hauteur de Mai, près de Steglitz, une station spéciale de vol. Le propriétaire de ce terrain, M. Seldis, m'autorisa de la façon la plus aimable à entourer cet endroit d'un petit talus en terre pour y entreprendre des expériences de planement. Par l'établissement d'un hangar en forme de tour, du toit duquel je mettais à la voile, je me procurai une place d'où je pouvais sauter d'une hauteur de 10 mètres. Le hangar servait à la conservation de mes appareils. Les talus en terre entourant le hangar s'inclinaient dans les directions du S. O., de l'O. et du N. O. Le toit, recouvert de gazon, en vue de l'obtention d'un élan sûr, s'inclinait de même dans ces directions. En supposant qu'en cela j'aie voulu tenir compte des directions de vent les plus fréquentes, je me serais radicalement trompé, car, dans la première moitié de cet été, le vent n'a presque oscillé que dans des directions entre l'O. et le N., et ma tour d'expériences pour le vol a dû rester inutilisée pendant à peu près trois mois. Il n'y a donc nullement à se fier au vent. Un monticule convenable pour des exercices de vol à voile doit, si l'on veut pouvoir bien en profiter, consister en un cône s'étendant librement de tous côtés, et duquel on puisse effectuer le départ contre le vent dans toutes les directions.

Les deux premières figures montrent la tour vue de face et de côté. *La figure 2* fait voir plus clairement la façon dont l'appareil est fixé au corps, ce qui a lieu en le saisissant simplement avec les mains. Les ailes sont formées de nervures disposées en rayons et pouvant pareillement être repliées comme une aile de chauve-souris. Je réalise par ce moyen une plus grande facilité pour leur transport et la possibilité de les conserver dans n'importe quel espace voulu.

Je me suis peu à peu écarté du grand diamètre d'envergure de mes appareils primitifs. La force et la direction variables du vent, sous l'aile droite et sous l'aile gauche, produisent souvent une différence très considérable de pression de l'air supportant, qui est d'autant plus nuisible que l'envergure des ailes est plus

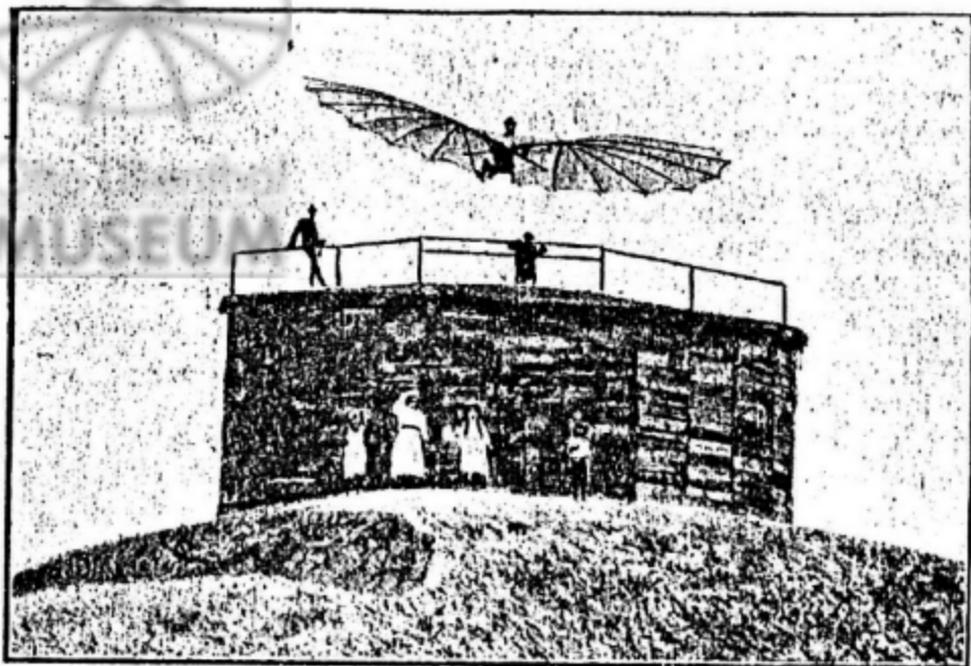


Figure 1. — Vue de la tour servant de point de départ à l'appareil de M. OTTO LILIENTHAL.

grande. Jamais je ne donne maintenant à cette dernière plus de 7 mètres, et je suis ainsi en position, par un simple déplacement du centre de gravité, de rétablir rapidement l'équilibre dans

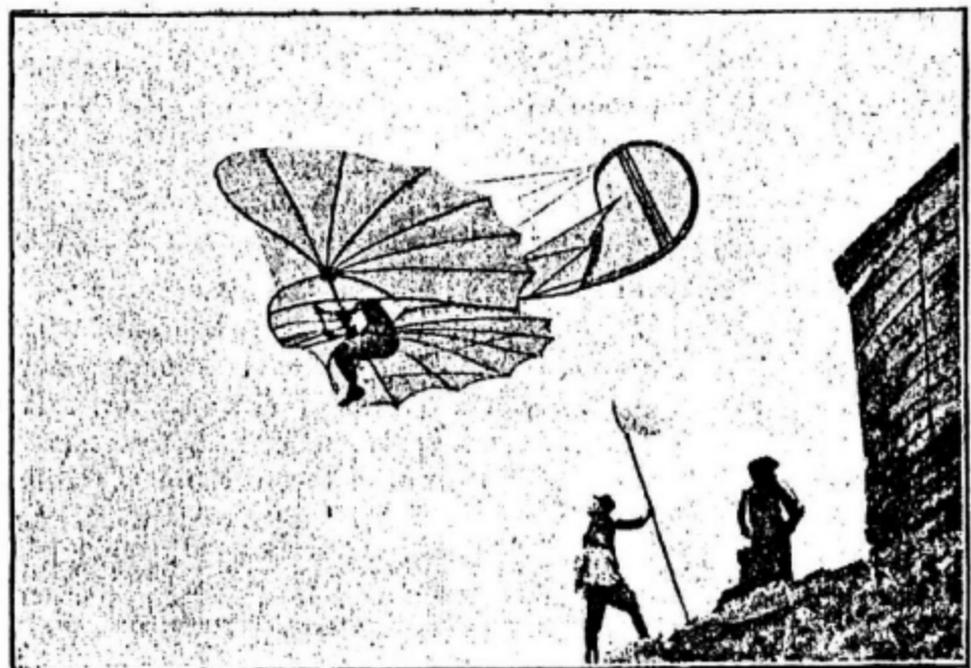


Figure 2. — Vue de l'appareil au moment du départ.

tous les cas. La largeur de l'aile a également ses bornes. Il doit être possible de transporter instantanément le centre de gravité d'avant en arrière, aussi loin que le point d'attaque de la résistance supportante de l'air peut exercer son action. La limite extrême à l'arrière est ici le centre de gravité de la surface de l'aile. Quand on descend verticalement dans un air calme avec l'appareil, ce dernier agit uniquement comme parachute. L'air le frappe perpendiculairement par-dessous et exerce une pression uniforme sur toutes les parties de la surface. L'homme volant peut arriver à cette position en employant, pour s'élever, la force vive acquise par le vol en avant, ce par quoi la vitesse se trouve diminuée très notablement. J'ai souvent été contraint de passer par-dessus quelque obstacle, un arbre, un groupe de personnes, des photographes placés au-devant de moi. On monte à la vérité facilement, mais on arrive en haut à l'état de repos et, si l'on ne peut charger suffisamment l'arrière de l'appareil, celui-ci, dans sa chute, bascule en avant, et le bord antérieur se brise contre terre. Le point de la pression supportante de l'air atteint la limite antérieure quand on est frappé pendant le vol par un vent violent. On doit alors se porter tout à fait en avant, et de plus les jambes doivent être étendues le plus loin possible ; autrement on perdrait aussi sa vitesse et l'on serait repoussé par le vent. *La figure 3* montre une telle situation critique. J'avais appareillé par un vent que j'estimais être d'une vitesse de 6 à 7 mètres. En route, la vitesse du vent s'éleva vraisemblablement à 10 mètres, car subitement je fus soulevé si fort, que je planai dans l'air à une hauteur plus grande que n'était celle de mon point de départ. Je demurai alors quelques secondes dans cette position, jusqu'à ce que, le vent s'étant un peu affaibli, je planai de nouveau en avant en m'abaissant lentement. Pour pouvoir compenser aisément cette progression et cette réduction de la pression supportante de l'air, au moyen de la situation du centre de gravité, il est prudent de ne pas donner à la largeur de l'aile plus de 2 mètres $\frac{1}{2}$. Il résulte de toutes ces considérations une proportion à peu près fixe pour la forme et la grandeur de l'aile. Pour 7 mètres d'envergure et 2 mètres $\frac{1}{2}$ de largeur, on obtient, eu égard aux formes arrondies des extrémités, une surface de 14 mètres carrés, qui est suffisante pour le poids moyen d'un homme. De telles ailes pèsent environ 20 kg. ; mon poids est de 80 kg. ; le poids total est donc de 100 kg.

J'ai transféré maintenant ma place principale d'exercices sur les monts de Rhinower. Le terrain est ici comme créé tout exprès pour des expériences de vol. En dehors des champs unis environnants, s'élève une suite de monticules, ayant jusqu'à 60

mètres de hauteur, et couverts uniquement d'herbe et de bruyères, offrant des pentes inclinées dans toutes les directions. L'inclinaison des coteaux varie entre 10° et 20° , et l'on peut à volonté faire choix d'un emplacement pour s'y laisser tomber en glissant dans l'air. Les premiers essais que j'y fis de mon appareil de vol furent entrepris par moi, à la vérité, avec une impression de crainte, mais les premiers sauts seulement, faits avec circonspection, me rendirent bientôt le sentiment de la sécurité,

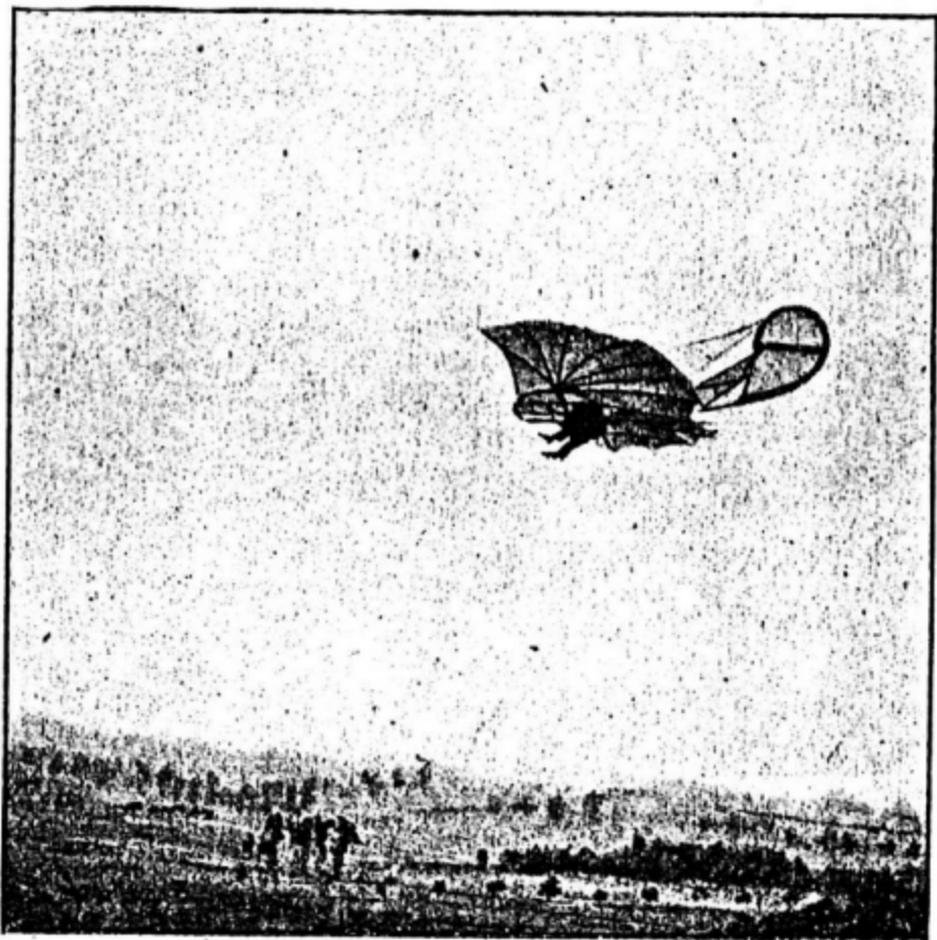


Figure 3. — Vue de l'appareil pris dans une rafale.

car le vol à voile se montrait ici infiniment plus doux qu'à la première station, où, chaque fois, après avoir dépassé le bord de la tour, je recevais, par-dessous, une bourrasque irrégulière, qui menaçait souvent de m'être fatale. Il est on ne peut plus facile, avec un peu d'habitude et de sang-froid, de planer à une hauteur de 2 à 20 mètres du sol, et de parcourir ainsi, sans aucun danger, en glissant à travers l'air, plusieurs centaines de mètres.

La figure 4 représente un vol très haut et très étendu, dans